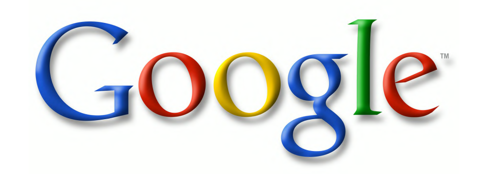






BOLETIN

DE LA

Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos

— Números 13, 14 y 15 —

Enero, Febrero y Marzo.

1919

SEGUNDA ÉPOCA



La Paz-Bolivia

IMP. ARTÍSTICA—SOCABAYA 22

1919

Personal de la Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos

DIRECTOR

MOISÉS ASCARRUNZ

SECRETARIO

CASTO F. PINILLA

JEFE DE SECCIÓN

GUSTAVO ADOLFO OTERO

BIBLIOTECARIO

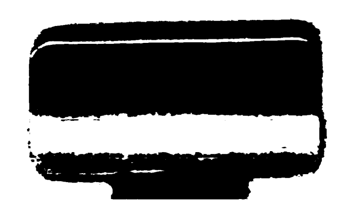
ISAAC MARIÑO

OFICIAL AUXILIAR

ADOLFO DE BONADONA Y W.

ARCHIVERO

FLORENCIO A. SANTANDER V.



TRATADO DE ESTADÍSTICA

por Moisés Ascarrunz.

Atenta la extensión de esta obra y por tener que editarse ella en volumen separado, la Dirección de Estadística ha resuelto suspender la publicación que estábamos haciendo en la Revista, habiendo concluido la parte concerniente a Bolivia, única que deseábamos dar a conocer en nuestras páginas.

LOS EDITORES.

... uniforme, cuyas ventajas fueron debidamente encarecidas en el oficio que se remitió a esa alta repartición pública, y que esta concebido en los siguientes términos:

«Señor Ministro:—Cumplo con el deber de someter a la consideración de ese Ministerio una iniciativa, que responde al propósito de seguir las modificaciones que ya se han efectuado en otras naciones respecto de la medida del tiempo, empleando el sistema de husos horarios, conforme a un criterio científico

«La variedad de horas en los distintos lugares de la Tierra, ofrece serios inconvenientes, los cuales adquieren mayor relieve, al propio tiempo que se realiza la obra de la vinculación rápida de los países por el fluido eléctrico, el vapor y la línea de hierro. A medida que se acortan las distancias y se borran las fronteras de los pueblos civilizados, se pone de manifiesto que la variedad de las horas viene a constituir un elemento de perturbación para el normal desenvolvimiento de las actividades sociales. Las posiciones geográficas de cada lugar, pro-

BIBLIOTECARIO

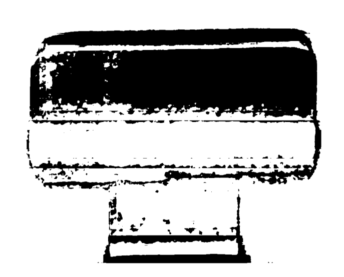
ISAAC MARIÑO

OFICIAL AUXILIAR

ADOLFO DE BONADONA Y W.

ARCHIVERO

FLORENCIO A. SANTANDER V.



BOLETIN
DE LA
Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos
SEGUNDA ÉPOCA

AÑO II —Enero, Febrero y Marzo de 1919 —Nos. 13, 14 y 15

LOS HUSOS HORARIOS

Con fecha 20 de Febrero próximo pasado, esta oficina elevó a la consideración del Ministerio de Gobierno una iniciativa conducente a poner en vigor en la República el sistema de la hora uniforme, cuyas ventajas fueron debidamente encarecidas en el oficio que se remitió a esa alta repartición pública, y que esta concebido en los siguientes términos:

«Señor Ministro:—Cumplo con el deber de someter a la consideración de ese Ministerio una iniciativa, que responde al propósito de seguir las modificaciones que ya se han efectuado en otras naciones respecto de la medida del tiempo, empleando el sistema de husos horarios, conforme a un criterio científico

«La variedad de horas en los distintos lugares de la Tierra, ofrece serios inconvenientes, los cuales adquieren mayor relieve, al propio tiempo que se realiza la obra de la vinculación rápida de los países por el fluido eléctrico, el vapor y la línea de hierro. A medida que se acortan las distancias y se borran las fronteras de los pueblos civilizados, se pone de manifiesto que la variedad de las horas viene a constituir un elemento de perturbación para el normal desenvolvimiento de las actividades sociales. Las posiciones geográficas de cada lugar, pro-

ducían una anarquía en el empleo del tiempo, originando transtornos, desde luego, en la marcha del servicio de trenes y en el curso normal del servicio de telégrafos y correos.

«Por estas y otras razones de índole científica, los congresistas Pan Amerieanos, en un Congreso celebrado en Washigton, acordaron la unificación de la hora mundial, y para ello se adoptó el sistema de husos horarios, ya empleados desde 1893 en Italia, Bélgica y Suiza, y que después se generalizó en Estados Unidos, Canadá, España, Francia y Australia. En la actualidad se sirven del sistema de husos horarios en Sur América, el Brasil, el Ecuador, el Perú y últimamente Chile.

«Para implantar en estos países el sistema de los husos horarios se abandonó la idea de la situación astronómica de los lugares, y se consideró a la Tierra dividida en 24 meridianos equivalentes entre si y separados por distancias de 15 grados, viniendo a resultar una hora igual a 15 grados y 24 a 360 grados, y, a cada uno de esos espacios, que se llama en geometría huso, corresponde la porción terrestre cuyos puntos tienen meridianos comprendidos en el valor de una hora, quedando así la tierra dividida en 24 horas. Empleando este sistema de la uniformidad del tiempo, es pues, preciso adoptar el cuadrante de 24 horas, para cuyo objeto sólo es necesario un pequeño esfuerzo, a fin de comprender hasta formar hábito, qué número corresponde en la seria de 24 horas a cada una de las doce horas que, según el sistema actualmente empleado, constituye la segunda parte del día, a contar desde las doce del meridiano.

«Según este sistema Bolivia habría de adoptar el 20 huso horario, o sea 4 horas oeste de Greenwich, atendiéndose al mismo huso empleado por las repúblicas de Chile y la Argentina.

«La adaptactón del 20 huso horario para Bolivia, traería un provechoso adelanto de 32 minutos y 36 segundos sobre la hora oficial actualmente empleada, conforme al meridiano.

«Bolivia obtendría con la implantación de este sistema de husos horarios importantes ventajas, entre las que se pueden anotar las siguientes:

«El adelanto de 32 minutos y 36 segundos en la distribución del tiempo, cosa que traería como consecuencia un beneficio económico para el comercio, para las industrias, para la administración pública y en general, para todos los que dedican esfuerzos a las órdenes de actividad en sus diversas modalidades, sin contar el beneficio práctico relativo a la higiene y a la salubridad del país, acerca de cuyos tópicos omito entrar en detalladas consideraciones por ser ellos muy manifiestos.

«La comunidad de hora con nuestros vecinos, que tienen el mismo huso horario que el que debiera adoptar Bolivia, sería otra de las ventajas que se conseguirían al introducir la mencionada reforma.

«Apesar de existir disposición referente a unificar la hora en la República, ésta no siempre es uniforme, fuera de las oficinas telegráficas, pues está sujeta a las variaciones correspondientes por razón de meridiano, ocasionando una verdadeaa anomalía en este orden. Los paises a los cuales me he referido y especialmente Chile, han fijado la uniformidad de la hora en todo su territorio y en los mares que lo circundan, obteniendo con esta medida beneficios inapreciables.

«Y, por último, concurría Bolivia a la tendencia universal de uniformar la hora científica en el Mundo.

«Esperando, Señor Ministro, que esta iniciativa pudiera servir de base a las determinaciones que en este orden se digne tomar el Gobierno, me cumple reiterarle las seguridades de mi personal consideración.—M. Ascarrunz.—

Como es necesario ampliar algunas consideraciones relativas a la implantación del sistema de husos horarios, vamos a añadir otras más sobre el particular a fin de llenar los vacíos y dudas suscitados después de la lectura de las informaciones suministradas al Ministerio de Gobierno, subrayando principalmente lo que se refiere a la práctica del cuadrante de 24 horas, que ofrece cierta dificultad para su aplicación, hasta formar hábito. Para ello no hay más que contar desde la hora cero que coincide con la media noche, de modo que el medio día será expresado por las 12, y la una serán las 13, las dos de la tarde las 14, y así sucesivamente hasta las once que son las 23 y las 12, las 24,

Luego, otro punto que ofrece dudas, para la aplicación de este sistema, es el saber cómo varía la hora de un lugar respecto de otro. La explicación es fácil, si se tiene en cuenta que de un huso horario a otro existe la diferencia de una hora justa, sabiendo que el planisferio se encuentra dividido en 24 husos horarios, en los cuales la hora adelanta exactamente una hora sobre el huso vecino, al oeste y retrasa una hora del huso vecino al este.

Para explicar el sistema de los husos horarios se ha ideado el trazar sobre la superficie de la Tierra 24 meridianos equivalentes entre si quince grados, y que cado uno corresponde a una hora de sesenta minutos del tiempo solar, conviniéndose que todos los puntos situados en el huso o casquete terrestre que se extiende 7 grados 30 minutos de arco, a uno y otro lado del meridiano central, tendrán la misma hora llamada normal.

Entre los husos horarios no varía la hora de un lugar a otro sino en números enteros, llegándose a ver claramente que en el mismo instante todos los relojes del mundo deben marcar el mismo número de minutos y segundos, discrepando tan sólo en la hora. Así por ejemplo: si en un pais que se rige por el uso 20 marca las 16, 20 minutos y 35 segundos, en el otro cuya hora está fijada por el huso 19 señalará las 15, 20 minutos y 35 segundos.

En el grabado N.o 1 se ve con precisión la forma distributiva de los husos horarios y la situación que le corresponde a Bolivia, marcada por la faja negra.

Examinando el grabado N.o 2, vemos que Bolivia está comprendida entre los usos 20 y 19, o sea entre los meridianos 82° 30' y 52° 30', participando de los dos husos, de tal suerte que Bolivia se encuentra dividida por el huso diez y nueve que pasa por el meridiano 67° 30' y que cruza muy cerca de Sucre, por el meridiano 67° 40'.

Nosotros hemos propuesto la adoptación del huso 20, a pesar de que este huso está comprendido entre los meridianos 67° 30' y 52° 30', que encierra la extensión del territorio Boliviano más alejado del foco central de la actividad nacional y apartado del comercio con nuestros vecinos del Pacífico. En cambio, el huso 19, comprendido entre los

HUSOS HORARIOS

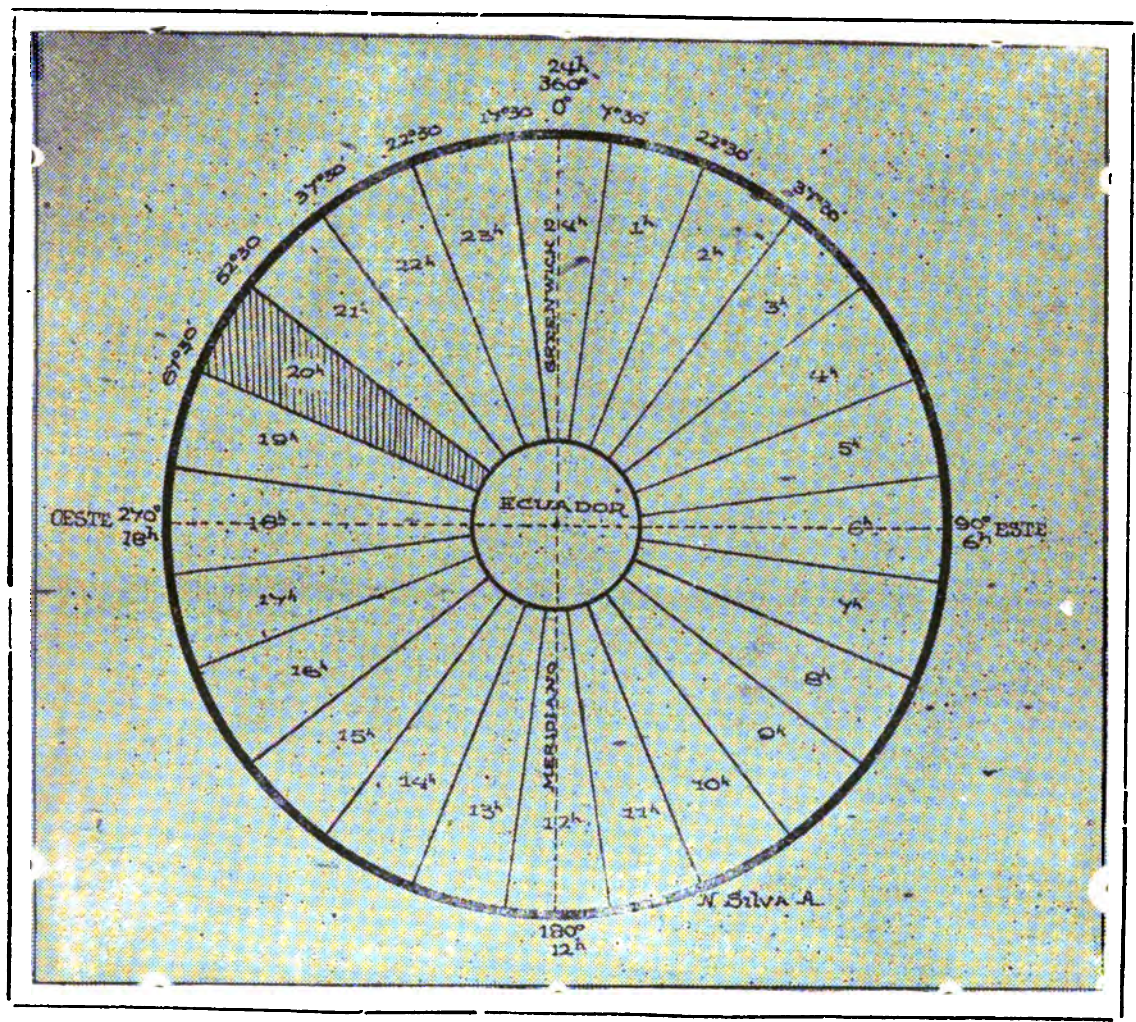
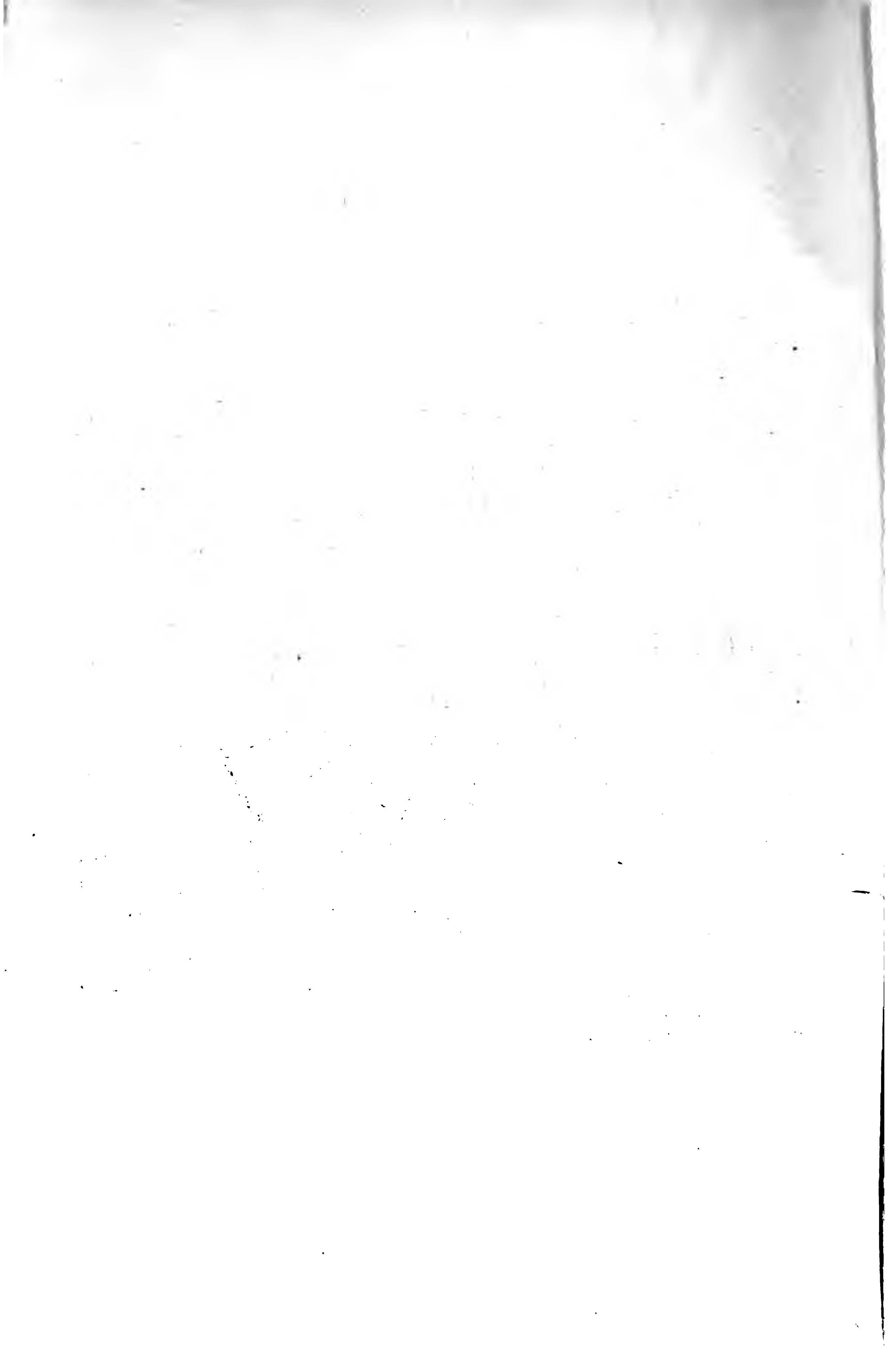


GRÁFICO No. 1.

Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos.—La Paz (Bolivia)



HUSOS HORARIOS

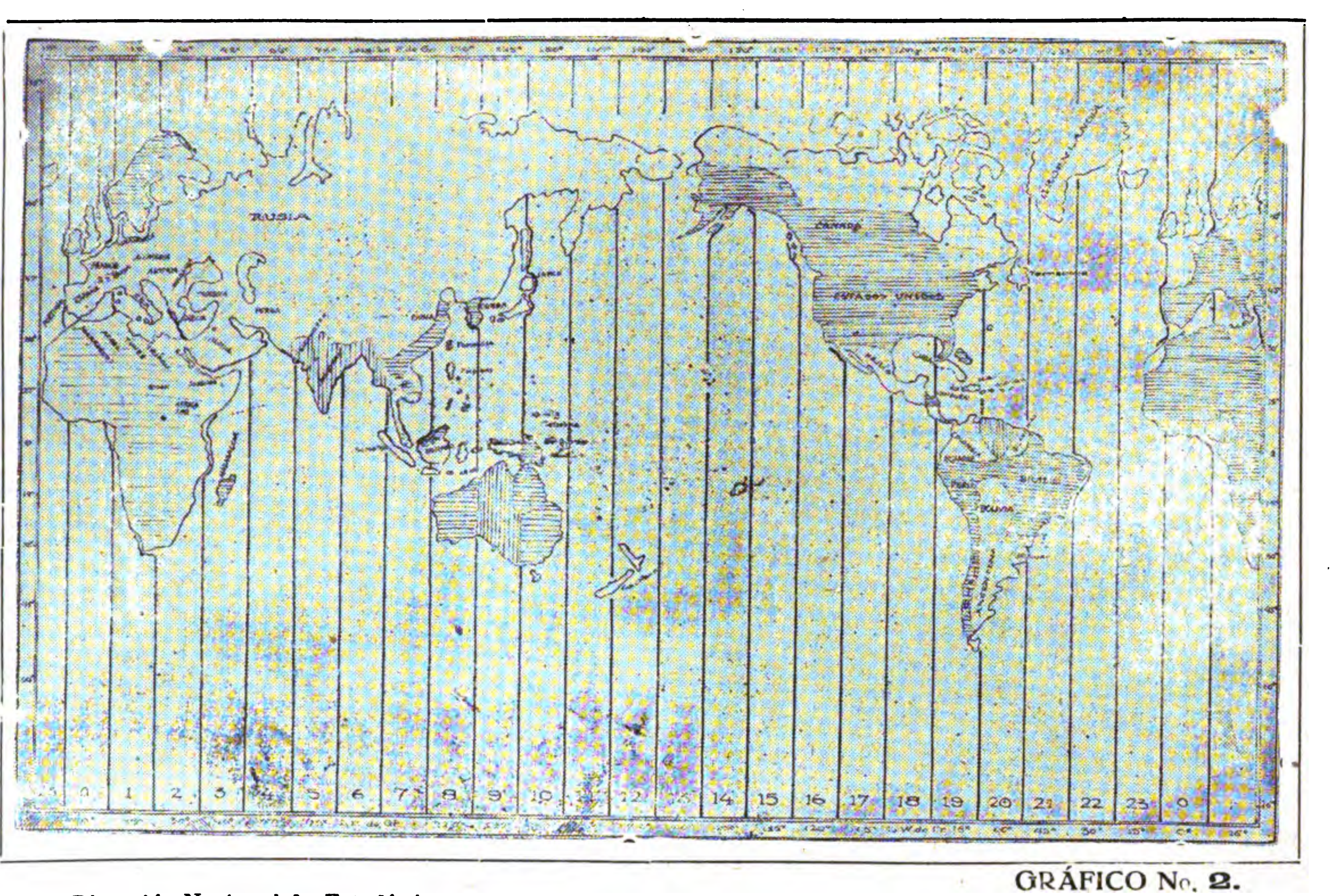


GRÁFICO No. 2.

Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos.—La Paz (Bolivia).

meridianos 82° 30' y 67° 30' abarca la zona más activa de la República, en donde se extiende la red ferroviaria y las líneas telegráficas más importantes.

En consecuencia, ¿cuál de los dos husos habría de adoptar Bolivia?,

Reforzando la iniciativa de implantar el huso 20 en Bolivia, vamos a añadir algo más: el punto más alejado de la República hacia el Oeste es Tacna, que se encuentra situado en el meridiado 69° 49' y el más alejado, hacia el Este, es la laguna Mandioré que se halla situada en el meridiano 60° 15'.

De aquí también se desprende que el huso horario 20 correspondería a la zona más apartada de Bolivia, a la región de los llanos del Chaco Boreal y las selvas amozónicas, cuyo aislamiento del centro es notorio. En cambio, el huso horario 19 comprende la región del altiplano por donde hoy cruzan casi todos de nuestros ferrocarriles la región fertilísima de Yungas, etc; es decir las zonas más ricas y que participan de mayor vitalidad en el desenvolvimiento comercial e industrial de la República.

Apesar de que a Bolivia, científicamente, le corresponden los usos 19 y 20, convendría adoptar el uso 20 por las razones anotadas y porque con ello no se haría más que seguir las huellas de Chile, que estando todo su territorio encerrado dentro del uso 19, ha adoptado el huso 20, cosa que beneficiaría a Bolivia, porque así se produciría un saludable adelanto de la hora sobre la meridiana que actualmente empleamos, además de que al trasladarnos a Chile o la Argentina no habría motivo para marcar diferencia de hora.

Además, se puede anotar la opinión que sobre este asunto ha vertido el Calendario Astronómico para la parte austral de la América del Sur.

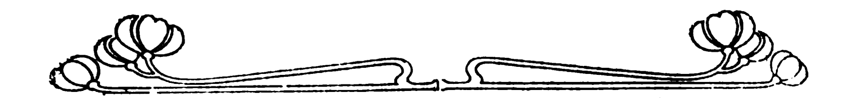
Dice así:—

«El único país, respecto al cual podría dudarse qué hora debería asignarsele, es Bolivia, a la que hemos fijado aquí la hora cinco menos que Greenwich (huso 19), por encontrarse sus ciudades más im-

portantes más cercanas a este meridiano que al de la hora cuatro (20 huso horario), y también por ser estas alcanzadas por el tráfico internacional desde Chile y el Perú, con cuyos países coincidiría la hora territorial. Sin embargo, el meridiano central de Bolivia, considerando que la extensión geográfica de este país se encuentra mucho más cercano al meridiano 60 oeste de Greenwich, y dado el caso de que se desarrollara un gran intercambio por tierra al centro del Brasil, Paraguay y República Argentina, sería la hora 4 (20 huso horario) que es la que corresponde a estos países, la más apropiada para Bolivia. Naturalmente dependerá de la decisión del gobierno boliviano, cuál de ambas horas prefiriese».

En el mismo grabado número 2 se puede ver que las rayas horizontales indican los paises que han adoptado los husos horarios; las rayas verticales, corresponden a los países que los han adoptado con modificaciones; y las enblanco a los países que no han entrado por el régimen de la hora uniforme.

El Ministerio de Gobierno ha acogido con benévolo entusiasmo la iniciativa de la Dirección de Estadística, habiéndola encargado al estudio de una comisión técnica, con cuyo favorable informe esperamos que se dictará el decreto supremo correspondiente.



Bolivia Geológica y Mineralógica

Las rocas de las montañas bolivianas

(Petrografía Nacional)

Visto que en el país tenemos casi todos los terrenos ígneos y sedimentarios, para una descripción algo ordenada de los *tipos* de rocas que caracterizan nuestros macizos montañosos, será conveniente que sigamos, no el orden geográfico, sino el geológico, pues con el primer método tendríamos el inconveniente de repetir a cada paso, en todos los sistemas orográficos del país, las mismas descripciones; mientras que indicando en el orden geológico, cada tipo litológico lo señalamos en las montañas respectivas que lo posean, sean ellas de uno u otro distrito territorial de la Nación, y de este o cual otro sistema orográfico.

Comencemos, por consiguiente, en la escala geológica por las rocas más antiguas, seguirán las medias y concluiremos con las modenas, intercalando entre todas ellas las *metamórficas* que les correspondan.

ROCAS GRANITOIDES.—El *granito* es la roca maciza formada por cristales juxtapuestos de feldespato ortosa, de cuarzo y de mica en proporciones variables. Es la roca que ha formado el suelo primitivo del globo y constituye el núcleo de los grandes macizos de nuestra cordillera real. A ese género pertenecen las especies de cristales voluminosos o *porfiroides*, las de cristales medianos o *gneiss*, y las de grano fino son los *microgranitos*. Otras veces estos diversos granitos han sido eruptivos, o sea, eyectados de las masas interiores fundidas, a ravés de los terrenos sedimentarios.

Según D' Orbigny y Forbes nuestros macizos del Illampu, Illimani y otros colosos de la gran cordillera son de granito puro (granito primitivo y no volcánico según nosotros). Ese granito pertenece a la variedad *andesita*, cuya base es la masa feldespática oligoklasa, con caracteres parecidos a la ortosa que constituye los traquitos. La *andesita*, llamada así por el nombre de los Andes, es un silicato de alúmina, soda y cal, se aproxima mucho a la *albita* por el color y es la roca que constituye la parte esencial de las rocas ígneas de los Andes. Está, acompañada a veces de obsidiana, perlita y piedra pómez, En las montañas de la cordillera occidental la andesita ha brotado como tufo volcánico en medir de las capas devónicas, en forma de *piroxenandesita* y así se la encuentra en las serranías al O de los terrenos silurianos de la cadena oriental. Las andesitas volcánicas resultan ser *terciarias*

La *pegmatita*, forma como el graniio el corazón de algunas montañas antiguas, pero menos viejas que las graníticas puras. Bajo el nombre de *ryolita* ya hemos visto que se encuentra en la cima de las cordilleras de Chuquisaca y Potosí, sobre todo en los minerales de Huanchaca y Colquechaca.

El *gneiss* es el granito metamórfico. Tiene la estructura, ya no compacta, sino foliosa, es el granito primitivo que sufrió la acción del fuego por el contacto con masas fundidas. Es gneiss el que forma algunos cerros del Departamento de Oruro y el flanco occidental o cosanero de la cadena exterior andina.

El *pórfido* constituye varias masas sumamente duras y que varían en su composición. Como el granito, tiene base feldespática, pero su peso y dureza son debidos al fierro que contiene. Con el nombre de *dacita* constituye el famoso cerro de Potosí, como lo demostró Wendt. Es una piedra azulada que entra igualmente en la constitución de los cerros de San Antonio de Lípez, y los filones metalíferos de Pulacayo están contenidos en medio de esta roca.

La *obsidiana*, llamada «espejo de los Incas» es un feldespato vítreo negro que contienen los cerros volcánicos del E. del altiplano. En las excavacioues practicadas en Tiahuanacu se hallan bastantes fragmentos de este pórfido.

El *traquito* es sin duda la roca mas extendida en las montañas bolivianas. El traquito puro tiene la estructura sacaroidea, está hecho de feldespato blanquizco o gris ceniciento. Todos los traquitos forman masas enormes que contienen fierro oligisto. Son variedad de ellos las *pumitas* o piedra pómez y la *biotita*, que abundan entre nosotros. Es de orígen volcánico terciario, y el que forma el substratum de varias montañas del O andino corresponde a las variedades *augita-andesita y piroxeno-andesita*. Varios monumentos de Tiahuanacu están construidos y tallados en *hornblenda-andesita*, *piroxeno-andesita* y *biotita-traquito*. Son traquíticos los asientos minerales de Corocoro y de Cobrizos (en el S. O), asi como el volcán de Ollagüe. En las cachuelas del Madera se ha averiguado que el lecho está formado por *biotitas y hornblendas*, pertenecientes a un vasto sistema que se prolonga por el Ecuador y quizás la Guayanas. En nuestro sistema *chiquitano*, D'Orbiguy, y. después ahora poco, el ingeniero Vaudry han hallado rocas porfídicas. Este debe ser pues un sistema formado en el terciario.

ROCAS PIROXÉNICAS.—La *dolerita* es la más importante del grupo. Tiene piroxeno-augita y feldespato, asociados a olivina, granates, micas y piritas. Son de color verdoso.

La variedad denominada *traquidolerita* es la que ha sido estudiada por Forbes desde Achacachi, a lo largo de nuestras serranías

del O. Existe en Yarbichambi y en algunos cerros vecinos y próximos del Titicaca

ROCAS MICÁCEAS.—El tipo de ellas es la *mica, micacita o esquisto micáceo* y vulgarmerte «vidro de Moscovía». Es un mineral muy abundante en todas las rocas granitoides, en los gneiss y en las pizarras. La vemos en profusión desmenuzada en los aluviones, las arenas y en varias rocas metamórficas.

Ya hemos notado que con el hombre de *biotita*, la mica negra, entra en la constitución de nuestros granitos tipos. Los traquitos friables contienen mica blanca llamada la *mica-traquito*; pero es principalmente al estado metamórfico, o como *micasquisto*, que lo vemos con abundancia en los tajos y erosiones devonianas y silurianas, En este estado la mica es foliosa, cristalina y se presenta en hermosas láminas. La encontramos en nuestras montañas orientales en medio de los terrenos sedimentarios, en cuyo caso se explica su presencia por una re-cristalización que hubiera sufrido, al salir con otros materiales ígneos en medio de rocas nuptúnicas.

Hay en el Museo Nacional muestras buenas de mica metamórfica, procedente de las regiones de Tipuani y de Santa Cruz.

ROCAS CUARZOSAS.—La *cuarcita* es el tipo de estas rocas. Esta compuesta de cuarzo granujiento o compacto, encerrando minerales accidentales como mica, talco, amfibol. grafito, pirita, fierro oligisto, oro nativo, etc. Se presenta la cuarcita en vetas, en conglomerados macizos o estratificados, interpuestos con esquistos cristalinos.

Los cuarcitas abundan en todos los yacimientos auríferos de Tipuani, Chuquiaguillo, y, en general, en todos los *lavaderos* de la República en que se explota el oro, D' Orbigny cita a cada paso los depósitos cuarcíferos en las rocas silurianas del país. En las minas de estaño y plata igualmente.

El cuarzo puro, o «cristal de roca», se encuentra en el cerro de Acora. Las regiones benianas son cuarciticas

El *grés* que es una arenisca cuarzosa cuyos granos muy pequeños están aglutinadas por un cemento silieoso, forma rocas más o

menos duras. Sus variedades son numerosas. Los conglomerados gresosos constituyen la mayor parte de nuestras montañas. Describir todas las localidades en que se encuentran sería describir todas las serranías de la República. Sus variedades más notables son el *grés abigarrado* del triásico, la *molasa* que está en las rocas calcáreas y la *arkosa* que esta en todos los granitos disgregados o friables.

La *arena* es el grés sin cemento, por lo cual sus granos son móbiles e incoherentes. La arena es esencialmente sedimentaria, nunca eruptiva.

Dónde no tenemos arena? Todos los lechos de los ríos, las orillas de los lagos y lagunas la contienen en excesiva abundancia. Los arenales de la pampa de Oruro, los del Chaco, etc. etc., son masas inmensas de esta roca, arrastradas por las aguas. Todo terreno de aluvión es pues arenífero.

La *pudinga* es una variedad del grés, consistente en granos de arena mezclados con guijarros gruesos y de todo tamaño, que forma conglomerados particulares. Pudingas las vemos en todos los cerros aluvionales de la República entera. El *grauwake* es una pudinga que encierra granos de feldespato y de cuarzo con materias esquistosas; el todo, cementado por el feldespato. En las serranías devonianas hallamos grauwakes.

Finalmente el *silex*, que es cuarzo amorfo y compacto, es arrojado por las fuentes termales. Silex existe en el país en todos los sitios geyserianos.

ROCAS ARCILLOSAS.—La *arcilla*, que químicamente representa un hidrosilicato de alúmina,. encierra consigo varias substancias subordinadas, tales como limonita, pirita, yeso, succino, etc, Tiene la estructura compacta y a veces foliosa. Está diversamente coloreada. Parece ser esencialmente sedimentaria.

Son sus principales variedades: la *arcilla plástica*, que con el agua forma una pasta pegajosa, el *ocre arcilloso*, conteniendo fierro, el *kaolin*, o «tierra de porcelana», que es de un blanco puro, proviene de la descomposición directa de los feldespatos y la *marna*, que encierra caliza en proporciones que varían del 10 al 60 %.

Están compuestos de arcilla, innumerables cerros de nuestro territorio, particularmeute los observamos en los Departamentos de La Paz y Oruro, donde han sido «enlamados» por arcilla en la era cuaternaria y el período diluviano. La ciudad de La Paz nos ofrece al N. E. los cerros de Quilliquilli y Huillkquipata, casi enteramente constituido por arcilla; son por esto los parajes de las *tejerías y ladrillerías*, esto es, establecimientos de alfarería y cerámica. Es, asimismo, gredosa la parte de las barrancas de Llojeta y otros puntos de los alrededores paceños. Los montículos y colinas del Altiplano ofrecen al examen grandes yacimientos arcillosos, que explotan los indígenas para muchos usos. En otras localidades la arcilla se presenta en grandes bancos, que demuestran haber sido fondos de lagunas y lagunillas.

Hay una variedad de arcilla, aun no caracterizada por nuestros químicos nacionales: es la *pjasa*, de un blanco puro. insípida, untuosa y pegajosa en alto grado, muy desleible en el agua, y que los aymaras la toman a guisa de condimento para corregir el gusto acre de la patata «lukqui» o amarga.

El «jabón de soldado» (abundante en Salinas, Tarija) es otra variedad que sirve para quitar las manchas de la ropa. Jabón baratísimo, por cierto. La «tierra de pipa» se empleaba para fabricar pipas en qué fumar el tabaco.

Las diversas arcillas se presentan en buenas extensiones de los barrancos y llanos de Pacajes, Carangas. Porco. Chayanta y Tarija. Los yacimientos de *kaolin* se señalaban en algunos puntos vecinos a Achacache, Carabuco y otros de la provincia de Omasuyos. En Pacajes, asimismo, y en Sicasica, Collpa; una buena veta de kaolin es la de San Juanillo en Oruro. Potosí posee varias localidades con vetas o vetillas kaoliníferas: Portugalete, Pulacayo, Tatasi, etc. Recientemente en el Cercado de La Paz se ha encontrado buen kaolin en la Ventilla y en Achocalla. Es evidente que en Tarija y Santa Cruz hay numerosos yacimientos de este importante mineral.

Las *marnas*, cubren grandes extensiones del Altiplano, en ellas están los principales terrenos de cultivo, sea de las fincas o de las

comunidades, es la tierra de labor más común y la capa aluvional más superficial.

A las rocas arcillosas pertenecen las *filadas*, *pizarras*, o *esquisto pizarroso*, de los que se conocen algun as variedades, como la *ampelita*, la *novaculita* (piedra de afilar navajas) y la *micafilita*. La pizarra es la roca metamórfica por excelencia, es arcilla que sufrió un cocido particular y un cambio de estructura físico, sin cambio de composición química, por el contacto con lavas o con aguas excesivamente caliente y sujetas a enorme compresión. Las aplicaciones de las pizarras son muchísimas, en techumbres, pavimentado, decorado, etc. La ampelita es la que sirve para fabricar los lápices de carpinteros.

Los yacimientos filadianos son innumerables en Bolivia. La mayor parte de las rocas silurianas y devonianas nos ofrecen las capas pizarrosas; de manera que todas las montañas pertenecientes al silúrico y devónico están compuestas por esos esquitos, unas veces compactos y otros disgregados, o en descomposición; (*friables* como dice D' Orbigny) Son igualmente las pizarras las más difundidas en los terrenos sedimentarios, desde el cambriano hasta los terciarios, las que encierran, fosilizados, abundantes restos orgánicos animales y vegetales.

Los *limos* son mezclas generalmente en proporciones iguales, de arcillas, calizas y arenilla cuarzosa. Son los sedimentos que arrastran los cursos de agua, al efectuar una especie de «relave» de las tierras por donde corren. Estos limos son los que fertilizan y amejoran las tierras pobres eu materiales adecuados para la agricultura, a más de efectuar también el mejoramiento (*ameublissement*) mecánico de los terrenos duros.

Los geólogos distinguen el *loess* y el *loehm*, entre las limos, son vocabla alemanes que han generalizádose para tales distinciones. La diferencia está en que el primero contiene mucha más caliza, y el segundo mayor cantidad de materia orgánica. En el país denominamos *maica* al uno y *ppuma* al otro.

ROCAS CALCÁREAS— La *caliza*, *calcita* o *piedra de cal*, (*kkatahui* en aymara) es el tipo del grupo y presenta estructura extremadamente variada. Se la encuentra en todas las categorías de forma-

ciones, y si es algo escaso en las más primitivas, es porque en circunstancias diversas, ha podido ser disuelta por las aguas La caliza común es la que constituye las *caleras*, o yacimientos en que se la explota para la elaboración de la cal. Los parajes del territorio nacional que presentan, sea vetas, o bancos de caliza, son numerosísimas, En solo el Departamento de La Paz, cuántos no tenemos!

La *caliza cristalina* compuesta de granos finos admirablemente cristalizados es la que ha sufrido el metamorfismo. Sus variedades son el *cuarzo hialino* que ofrece una limpidez perfecta, como en el mármol de Carrara; el granate, etc, etc, corresponden a esta caliza; cristales que forman las piedras preciosas, de que poseemos un buen número, en muchos sitios de la República. Las bellas variedades denominadas *mármoles* existen en algunos puntos del Cercado de La Paz, en Calacoto, en Nor y Sur Lipez, en Bahía Negra, en Berenguela, San Pedro, Toroca y otras localidades más.

El *esquisto calizo*, es igualmente metamórfico, formado de caliza finamente granujienta, que parece compacta a simple vista, está asociada a la arcilla y abunda en todas las montañas.

La *piedra litográfica* entra en los mármoles ordinarios.

La *caliza oolítica*, la encontramos en el terreno respectivo llamado oolítico de la parte S. O. y O. del país.

El *travertino calizo*, lo hallaremos incrustado en las fuentes termales, y donde está friable, esponjoso e interestratificado en medio de rocas diversas sedimentarias, lo denominaremos *tufo*.

La *creta* es roca blanda, terrosa, que mancha los dedos al tocarla, está mezclada a veces con la arcilla. Cuando es pura la utilizamos como *tiza*.

Finalmente la *caliza grosera* es la mezclada con arena y forma pudingas calcáreas. Es una de las más ricas en fósiles.

A otro grupo de rocas colocan algunos el *gipso* o yeso, pero éste, por su composición cálcica, es innegablemente también una roca caliza. Abunda en nuestras capas permianas y triásicas. Sabido es que con él, se fabrica el *estuco*.

Concluyamos con otra roca que si, más bien, puede hacer un grupo diferente: el salino Es la *sal gema*, que constituye los yacimientos salíferos en todo el país. Sal gema pura y en gruesas capas, la poseemos en los salares de Yocalla, y Salinas (Departamento de Potosí) en la provincia de Salinas (Tarija) en Yacuiba (Gran Chaco) y varias lagunas desecadas de Santa Cruz.

La *sal común* en Pacajes, Sicasica, Carangas, Cordillera, Chiquitos, Porco y Lípez. Cochabamba y Chuquisaca poseen algunos *salares*.

LA PALEONTOLOGIA NACIONAL

La *paleontología*, o estudio histórico-natural de todos los seres organizados que vivieron en las edades pasadas de nuestro globo, constituye en nuestros días una ciencia aparte de la Geología, aun cuando esté íntimamente ligada con ella.

Sin la paleontología la geología habría sido imposible, se habría reducido a la geognosia pero, es mediante esta preciosa ciencia auxiliar, que ha podido establecerse la *geogenia*, y así tomó la geología su verdadero objetivo y la alta significación que debía revestir, para ilustrarnos con precisión en el panorama grandioso de la historia de la tierra.

El estudio de los *fósiles*, esos restos y vestigios respetados por la acción destructora del tiempo, ha venido a ser para la ciencia, la revelación de aquellos ocultos arcanos, en que está ahora visible para nosotros el trabajo de la Naturaleza, efectuado antes que nuestra humanidad viniera a la escena vital. Son esos informes, o apenas reconocibles vestigios, los que han podido decir al hombre: somos tus antecesores, en estas insignificantes piedras puedes hallar, si nos miras con cuidado, tu propio orígen y los escalones que has debido recorrer, antes de arribar a la altura a que hoy has subido;venera en nosotros la huesa de

os que te dieron el ser y la senda en que has caminado para subir al trono de la organización. Es la verdad, los fósiles nos han precedido en el gran drama de la vida, ellos, cada uno a su turno, desempenó el rol principal en el mundo, fueron sucesivamente los reyes de la creación, hemos recogido su herencia orgánica, y, a nuestra vez, llegado a la dignidad de ser los *primeros* en la escala zoológica. Sin ellos no habriamos existido, y seremos también algún día los fósiles de la era cuaternaria, si vienen tras nosostros otros seres más perfeccionados, en una era *quinaria* . . . .

Los fósiles son los únicos que han permitido a la geología averiguar la edad justa de los pisos, capas y terrenos; dado que, habiendo seguido la organización la escala ascendente desde los protozoarios hasta los vertebrados, las estratificaciones sedimentarias tienen que guardar relación con los seres sucesivos que vivieron en ellas. Por esto también, una de las bases más firmes del transformismo, fué el constatar que en el archivo geológico, cada una de sus páginas guardaba el grabado o figura del ser o los seres en ella descritos y comprendidos, tal eslabón de la cadena orgánica corresponde pues a la estratificación contemporánea en que se desenvolvió.

En la enumeración de los fósiles hallados en los terrenos sedimentarios de Bolivia, seguimos, como es natural, el orden zoológico, en armonía con la superposición de las capas terrestres a, que correspondieron, desde el organismo más inferiór en la capa más antigua, hasta el *hombre* en la capa más recientemente formada. Dicho esto, entremos en materia.

Fauna cambiana.—No se han encontrado aún restos orgánicos que representen en el país a esta época. Acaso algunos trilóbitos, imperfectamente reconocidos, pudieran ser cambianos, así como algunos *Orthis* entre los braquiópodos.

Fauna siluriana. La familia de los *Craptolitos* orden *Hidroides* y clase *Hidromedusas* se halla bien representada en los pisos silúricos más antiguos. J. W. Evans ha colectado en 1901 y 1902 en el río Coranhuata, el *Didygraptus bifidus y D. affinis*. Las pizarras de la banda izquierda del Coranhuata estaban repletos de grapto-

litos, esos restos,reconocidos por Mr.Wood, dan a conocer *Phyllograptus* y *Glossograptus.* En el mismo río, arriba del puente Paracorin ofreció ejemplares de *Didymograptus bifidus*, con la especie intermedia *Diplograptus.* En el río de Amantala, aguas arriba del Raquiraqui, se colectó un *Climacograptus* y en otro trozo de pizarra, recogido en la cumbre del pilon entre el Huanay y Tipuani, dió un *Dichograptus.*

En Tarija, Adrián de Mortillet, miembro de la misión francesa de Créqui Montfort y Sénechal de la Grange, recogió *Dendrograptus Hallianus.* En Yotala Dereims recogió también Graptolitos.

La familia de las *Sertularidas*, en el mismo grupo zoológico anterior, en el siluriano de Tarija ha ofrecido a la ciencia algunos ejemplares de *Dictyonema* y entre ellos *D. retiformis* y una *Graptopora* no especificada

En la clase de los *Braquiópodos*, sub-tipo Gusanos, encuéntranse el género *Lingula*, que a veces corresponde en algunas especies al cambriano, pero las descubiertas en Bolivia han sido reputadas silurianas. Tenemos *Lingula attenuata* procedente de Tarija, y en los esquistos pizarrosos del río de Tacopaya, recogidos por D' Orbingny, tres especies; *L. marginata*, *L. dubia y L. Musteri.* En Cochabamba, Dereims recolectó, asimismo, «lingulas» sin que sepamos cuáles especies. El mismo autor refiere de otros braquiópodos recogidos en Ñuccho (Sucre) en Puna (Potosí) en Tolapampa (Cochabamba). En la familia de los *Productídeos*, encontramos el género *Productus* con varios representantes silurianos, tales como *P. boliviensis*, *P. cora*, recogidos por D'Orbiqny en las islas del lago Titicaca,el mismo autor colectó en Yarbichambi. *P. Inca*, *P. peruvianus*, *P. Gaudry*, *P. variolato*, *P. Villiersi*, *P. Andü y P. Humboldti.* En la propia región Forbes recogió *P. semireticulatus* y *P. longispina*, que clasifico Mr. Salter.

En el mismo orden zoológico entran los representantes del género *Orthis*, con las siguientes especies *Orthis resupinata*, *O. Andü.* que llevó Forbes; *O. palmata y O. aymara*, fueron colectados por D' Orbigny y as variedades *peruviana y acutiplicata*, colectadas en Tarija. La misma especie colectó Salter en Millupaya. La familia *Es*-

piriféridas nos ofrece los *Spirifer* silúricos siguientes: *S. Pentlandi, S. cóndor.* colectados por D' Orbigny en la isla Quebaya, *S. boliviensis,* hallado por Forbes, Entre los *Crustáceos* silúricos Evans encuentra *Ogygia* en el río Kaka *Trinucleus* en Apolo. El mismo importante orden *Trilobitos* tiene representantes silúricos con el género *Asaphus* y la especie *boliviensis* en Vallegrande, en Tacopaya y en Cochabamba. El género *Criyphaeus,* que más es devónico,ha presentado a Dereims un ejemplar hallado en siluriano. Steinmann menciona *Megalaspis y Endoclas* en el S. E. de Bolivia.

Fauna devónica.—Entre los *Trilobitidos,* se encuentra en Tarija *Cryphaeus giganteus y Phacops Pentlandi,* en Aygachi. En los Braquiópodas tenemos: *Atrypa flabellatis. A. acutiplicata y A. palmata* en Tarija. En la misma región:*Leptocalia propria, L. flabellatis, L. acutiplicata, Anoplotheca flabellatis* y esta última también fué recogida por Steinmann en Tarabuco, Pulquina, Totora y otros puntos; por Conway en Milluni. El género *Meristella,* llevó también Steinmann de Pulquina, con una especie nueva: *M. Riskowski,* llamada así en honor del señor Francisco Riskowsky. propietario en Cinti, Los *Spirifer* devónicos son los siguientes: *S.Chuquisaca* (de Charaguarani, en Sucre y Concepción, en Tarija). En el género *Vitulina,* se hallaron las siguientes: *V. pustulosa,* hallada en Tarabuco, en Sicasica y en la isla de Coati; *Rhynchonella* (indeterminada) halló Forbes en Achacache. En el sub-tipo *Equinodermos* y clase «Crinoides» hállase *Actinocrinus muricatus* en Tarija. En el sub-tipo *Moluscos,* orden Pterópodos, nótase el género *Conularia,* con las especies *acuta y C. quichua,* encontradas en Tarija y provincias de Chuquisaca. Entre los Lamelibranquios: género *Nuculites* con la especie *N. Beneckei* en Tarija y Chaguarani; él género *Cuculella,* con las especier: *C. ovata y C. antiqua,* fué colectado por Forbes, en el Altiplano así como *Trigonia antiqua.* Entre los Gasterópodos mencionemos *Solarium antiquum* hallado por D' Orbigny y Forbes en el Altiplano, y también *S. perversum.* Un *Bellerophon* (indeterminado) colección Forbes. *Pleurotomaria angulosa,* hallada en Huarina y otra especie en Potosí. *Natica bucinoides* y otra indeterminada, colección D' Orbigny en el Al–

tiplano, *Pecten Paredesii*, allá mismo. Entre los Braquiópodos (Gusanos) citanse: *Athyris undata*, de Forbes y citanse: *Terebrutula Andii*, del Altiplano, recogida por D' Orbigny, así como *T. Gaudrii T. Cruzii y T. Cora*. En los Coralarios: *Turbiniola striata*. En los Briozoarios: *Retepora flexuosa y Ceriopora ramosa*. Otros fósiles devónicos del Altiplano, que pertenecen a los diversos grupos anteriores y colectados por el mismo D' Orbigny son estos: *Cruziana, Patella, Cucurbita, Glenodonte, Homolonotus* (tribolito) *Arca, Tentaculites*, (tribolito) *Raphistoma y Orthoceratites*. Los recogidos por Courty en la misma región son. *Cryphaeus convexus, Acaste devonica, Conularia acuta y C. Gervillei; Phacops arbuteus, Dalmatites Paituna y D. Maecurua* son del devonico de Caupolicán Los fósiles devónicos de Potosí, recogidos por Wendt y clasificados en los E.E. U.U. por R. P. Whitefield son: *Scaphiocoelia boliviensis* (especie y género nuevos), *Spirifelia quichua, Terebratula antisiensis, Schizodus, Pleurotomaria y* un *Orthoceras* (cefalópado) de Quechisla. Así que la presencia de moluscos cefalópodos demuestra que existe el devoniano superior. *Phacops latifrons*, en Oruro.

La *fauna carbonifera*.—Los *Productus* siguen en el carbonífero, y entre ellos el *P. Cora*, es tal vez el más característico del *culm*. Dereims hace mención de *Fusulina* que son Foraminíferos, hallados en el carbonífero de Coje cerca de Yaco y Quime. Los «Bilóbitos» a que se refiere el mismo autor, constatados por él en Cochabamba, Sacaba, Capinota y Caraza, se refieren sin duda a *Cruziana*, que son anélidos del grupo siluriano. Este género fué creado por D' Orbigny en honor del General Santa Cruz, presidente de la República, en la época en que el naturalista francés vino al país, En nuestro carbonífero hay pocos fósiles, En Yampupata se recogió solamente *Evomphalus antiquus*. En la flora carbonífera de la misma localidad encontróse *Sigillaria*, una Licopodiácea, característica del piso hullero. En Santa Cruz: *Terebratula millepunctata, Rhynconella peruviana y R. pleurodon*.

Fauna permiana.—El permiano no es muy considerable en el suelo nacional. Forbes no hace referencia sino a una cabeza de sau—

rio que se había hallado en Pontezuelo (cerca a Corocoro) y que fué remitida a Europa por el señor Granier, de La Paz. ¿Sería de *Archegosaurus*?

Fauna triásica.—El *trias* es menos extendido aun que el anterior. Sólo fué encontrado en esta capa, hasta hoy, un *Prionites*, de la tribu de los «Ammonítidos», clase Cefalópodos.

Fauna jurásica—En nuestro antiguo Departamento de Cobija, en Caracoles, existen varios fósiles jurásicos, entre cefalópodas y lamelibranquios. Por no pertenecer ya ahora a Bolivia omitiremos el enumerarlos.

Fauna terciaria.—Saltamos hasta la era terciaria, faltos como estamos de los pisos *cretácicos*, y en las capas terciarias venimos directamente a la pliocena, por carecer de muestras y restos eocénicos, oligocénicos y miocénicos. Asi que en la época final del terciario, el terreno denominado *pampeano*, será el que ahora nos suministre una buena fauna. Nosotros denominaremos esta fauna simplemente pliocena, pues que los nombres de «pampeano» dado por D' Orbigny, el de «platiano» por Ameghimo, o de *bonaeriano* (de Buenos Aires) para otros geólogos argentinos, y las subdivisiones aun más diversas, se harían confusas, porque se admiten 4 pisos en Europa. Los sabios americanos admitan más unas veces y menos pisos, otras.

Entre los Moluscos enuméranse en primer lugar un *Arca*, recogido en el Altiplano. Esta especie existió desde el trias, pero ella es posible sea terciaria. *Planorbis y Limnaeas*, fósiles existen entre las excavadas en Tiahuanacu. *Fusus* se han recogido en los alrededores de La Paz.

No se conocen aún restos de peces, amfibios, reptiles, ni aves; en cambio, los mamíferos son bastante abundantes. He aquí los hallados hasta el día. En el orden de los Edentados: Glyptodontes con *Ghyptodon reticulatus G. clavipes, Dasypus tarijensis, Lestodon armatus, Pseudolestodon tarijensis y Megatherium tarijense*, en Tarija *Scelidotherium* en Ulloma y Tarija. En el orden de los Ungulados *Tapirus tarijensis, Paleolama Weddelli, P. Castelnaudi, Hippoca-*

melus incognitus, Cervus tuberculatus, C. percultus, en Tarija. *Macrauchenia boliviensis e Hippidium* en el Altiplano. *Equus curvidens, E. macrognatus* en Tarija. Entre los Roedores. *Matyoscor perditus, Ctenomys subasenliens, C. subquadratus C. brachyrhinus, Hydrochaerus tarijensis, e H. capibara*, en Tarija. Entre los Proboscídios, el famoso *Mastodon Andium*, en Ulloma, Calacoto y Tarija. Otro *Mastodon* en Cobrizos y Uyuni. Finalmente el orden de los Carnívoros, tiene el oso primitivo: *Arctotherium tarijense, A. Wingei*, el perro terciario: *Canis proplatensis, Palaeocyon tarijensis*, y los tigres: *Felis plutensis y Machaerodus ensenadensis.*

La *fauna cuaternaria* se marca por la extinción de estos grandes mamíferos, pero en ella viene ahora el género *Homo*, el cual ya será objeto del artículo siguiente.

EL HOMBRE PREHISTORICO EN BOLIVIA

El sistema cuaternario, en el que apareció sin ninguna duda el hombre, es uno de los más mal definidos y enrrevesados, porque varía en los diferentes países. Tratándose de los restos humanos que se han hallado en sus estratificaciones, estos se hallan muy trastornadas con los efectos diluviales, de manera que se debe a eso el que los antropologistas no hubiesen podido fijar con precisión la edad de algunas osamentas. Las tierras continentales fueron tan corroídas por las aguas, los desgastes y erosiones, los desmoronamientos y resbales de colinas; en fin, tanto caos que pudo haber efectuado el *acarreo* colosal diluvial, dificultan considerablemente el reconocimiento justo del piso o serie estratigráfica, en que yacen restos humanos mezclados a veces con restos de animales, entre ellos algunos terciarios. Pero el hombre no es terciario y se explicaría bien la mezcla de sus restos con osamentas terciarias por aquella remoción y trastorno de capas geológicas por el *diluvium*. Así se formaron las grandes *brechas* (o *boquetes* en español castizo) y

las cavernas cuaternarias que sirvieron de refugio al hombre y los animales sus contemporáneos. Parece que con la invasión de los ventisqueros, las consiguientes avalanchas y el extraordinario descenso de la temperatura, el hombre debió buscar las cavernas como único refugio para el frío y los otros peligros. En estas mismas cavernas se han visto los restos de animales hoy desaparecidos, tales como osos, hienas, tigres apellidados «de las cavernas» (*spelaea*) el «mammouth» (*Elephas primigenius*), el gran hipopotamo, el ciervo de grandes astas y otros; y en esos restos yacen también los humanos. En otras cavernas hallamos restos humanos con restos animales, que pertenecen exclusivamente a los actuales: osos, perros, zorros, lobos, ciervos, corzos, bueyes, castor, etc.

Las inducciones nos llevan entonces a suponer que el hombre ha habitado las cavernas antes del *diluvium*, y que después de este cataclismo, que hizo perecer tantos animales «antediluvianos», empleó las cavernas, no ya como viviendas, sino como cementerios para guardar sus difuntos, garantizados contra la intemperie y los animales carnívoros.

Lo que se llama el *hombre fósil*, corresponde indudablemente, como lo advierte muy bien Estanislao Meunier, a tipos muy diferentes unos de otros; siendo así que sólo correspondería esta denominación a las poblaciones *paleolíticas*, que suponen la fecha más remota que coincide casi con el momento en que se coloca el contacto mutuo de los depósitos pliocenos con las formaciones cuaternarias más antiguas. Si pues, la primera raza humana constatada en Europa es la de Canstadt, ¿cuál es en América la raza más antigua? Hasta aquí resulta que es la misma, según el examen de los cráneos fósiles americanos. No historiaremos ahora, los diversos y numerosos descubrimientos efectuados en el suelo americano en diversos países, épocas y por diversos autores. El examen antropológico comparativo ha inducido a los más eminentes antropologistas europeos a concluir de todos esos hallazgos, que la raza *primitiva* americana es una raza *dolicocefala*, sino idéntica a la de Canstadt, a lo menos muy análoga.

Por lo que a Bolivia toca, haremos mención de los hallazgos del conde de Castelnau en la región del Alto Perú. Este distinguido jefe de la misión francesa, que exploró Sud América por los años de 1843 y 1848 ha recogido en Bolivia algunos ejemplares, que llevó a París para su estudio, allá fueron reconocidos dolicocéfalos pertenecientes a una raza muy anterior a la de los cráneos braquicéfalos de chullpas y aymaras que había llevado antes D' Orbigny. Hacia el año 1850, un distinguido antropologista alemán, Ernesto von Bibra, que efectuó un viaje científico en Sud-América, recogió varios cráneos de aymaras y otros *más antiguos* en las regiones del Titicaca y de Tiahuanacu. La descripción de esos cráneos se lee en una memoria que publicó en Viena el año 1852 en «Denkschriften der Akademie der Wissenschaften», y en ella concluye el barón de Bibra que esos cráneos son de una raza mucho más primitiva que las halladas por los españoles. Hallazgos posteriores de cráneos y otras osamentas humanas, así como utensillos, armas, alfarería, etc, se han hecho por Sundt en la provincia de Pacajes,en los años en que este distinguido ingeniero y geólogo era Gerente de la «Compañía Corocoro de Bolivia»; después en el año 1902 en Tarija y nuestro Chaco por el barón Erland de Nordenskiold, notable sabio y explorador sueco, que no ha dejado de visitarnos y estudiar Bolivia, principalmente como etnólogo. El ejemplo dado en Tarija de buscar fósiles fué seguido en esa ciudad por dos meritorios compatriotas nuestros, los señores Luis y Rosendo Echazú. En 1913 la misión de Créqui Montfort y Sénechal de la Crange, cosechó también en el país una magnífica colección fósil zoológica y antropológica. Ultimamente todavía, una misión norte-americana de la Universidad de Yeale, se ha ocupado de estas investigaciones y pesquizas. La «Sociedad Geográfica de La Paz», con el señor Posnasky y el Director del Museo Nacional, D. Otto Buchtien, ambos bajo el patrocinio del señor Ballivián, no han dejado de explorar Tiahuanacu y otros puntos.

En la vecina nación del Plata, desde el doctor Francisco de Paula Moreno, eminente hombre de ciencia, desde Florentino Ameghino, otro ilustre sabio, una pléyade de estudiosos se ha consagrado a la antropología y la arqueología argentinas. Pero allende el Chaco,

nuestros vecinos, tan pronto hallan el *Homo pampaeus*, como el *H. neogaeus* y otros seres fantásticos, que no son llana y simplemente sino restos de las poblaciones que vivieron en los *paraderos* (como se han llamado allá las primeras viviendas humanas en la jerga gaucha), tan análogos a los *sambaquis* del Brasil o los *kjokkenmoedings* europeos. El caso era hacer aparecer un antecesor *argentino* de la humanidad, sin desperdiciar ni el *apriorismo*, ni las dislocaciones lógicas, ni ningún argumento que conduzca al fin apetecido «antropológicamente». Cuestión de amor propio nacional! En Bolivia nos atendremos exclusivamente a los datos estrictos de la ciencia y no veremos en el hombre cuaternario pleistoceno sino el *anti*, derivado seguramente del tipo *eurafricano* dolicocéfalo y el *chullpa*, derivado probablemente de la raza *eurasica*, aquellos *mongoloides* primitivos que ha admitido Pruner Bey, o sea el hombre de la época del reno, el «solutreano», que es braquicéfalo y el mismo que Sergi considera como el genuino *ario*.

Si la paleo-antropología nos hace ver la sorprendente identidad de tipo anatómico entre las razas dolicocefalas de Europa y la dolicocéfala hallada en Bolivia como *la más antigua*, quedaría por comprobar que las obras de arte, las industrias, y las huellas de la actividad humana, en una palabra, son parecidas, análogas o idénticas con las del dolicocéfalo europeo. Acá es donde encontramos de nuestra parte la confirmación más convincente de esa suposición. En efecto, son tan idénticas las obras y artefactos del hombre antediluviano de Bolivia, con los del hombre de igual período en Europa, que esos objetos se han distribuido en los mismos modelos y característica peculiar que revisten los de *Chelles* (en Francia v. gr.) y otras estaciones-tipos del viejo mundo. Los objetos en silex, en huesos y cuernos de animales presentan la misma forma y dirección creadora. ¿Y cómo es posible que una misma raza prehistórica viviese en continentes separados por un gran océano? Es que esos continentes fueron *uno solo*, antes del *diluvium*, habiéndose sumergido la Atlántida, cuando esa raza estaba ya harto difundida en el occidente europeo y en las Américas.

Son los *antis* los que han hecho su metrópoli en Tiahuanacu, son los autores del Tiahuanacu primitivo, los que tallaron aun tosca-

mente todavía el grés arenisco en que vemos sus estatuas. Tras ellos vinieron otras razas y otros pueblos, unos a perfeccionar la ciudad del Titicaca, otros a dejarla en ruinas.

Si examinamos los cráneos *chullpas*, estos son para el más ciego, completamente modernos, pertenecen a los aymaras, no pueden acusar más de 20 siglos, aún tratándose de los más viejos y degradados por el tiempo, a pesar de que en el Altiplano se pudieron conservar mejor por el clima seco y frio; pero los monumentos primitivos de Tiahuanacu revelan 120 siglos! Entonces, ¿son los *antis* o los *aymaras* los pobladores primitivos? Son los dolicocéfalos, o los braquicéfalos?

Este género de discusiones son extrañas a nuestra materia, por ello las dejaremos a los antropologistas. Si hemos tocado ligerísimamente este tópico, fué sólo con el objeto de completar algo la Paleontología boliviana, con la poca Paleontología *humana- boliviana*, que ha sido estudiada.

¡Qué cuadro tan extraño y tan único en su género debió ser en aquellas remotas edades post-pliocenas, el hombre andino o altiplanense, construyendo la primera ciudad humana, acaso, sobre las riberas del *Titicaca*, dominando desde las cimas altas con su mirada altiva y soberbia una extensa patria que iba más allá del Tucumán y señalando su actividad grandiosa con obras dignas de su genio civilizador!

BIBLIOGRAFÍA GEOLÓGICA

Como complemento de esta primera sección, creemos muy útil, consignar la lista, por serie alfabética de autores, de todas las obras, folletos y artículos que se refieren a la Geología de Bolivia y que se han publicado desde los dos tercios últimos del siglo pasado hasta la fecha, tanto en Europa, como en América y en el país mismo. Suponemos

que ella pueda servir a los que quieran profundizar más este orden de estudios, como una fuente de investigación bastante cabal, sino perpecta.

Omitimos seguramente todas las obras generales de Geología, así como las monografías especiales de los países vecinos, porque ellas no incumben directamente a nuestra patria.

He aquí ese catálogo:

Agassiz (L): Geological Sketches, Second series, 1876.

Ameghino (F): La formación pampeana, Buenos Aires, 1881.

—Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina, B. A. 1889.

—Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija, (*Anales del Museo Nacional* de Buenos Aires, Serie III, Tomo I; 1902.

Aspiazu (Agustín): Conferencias y escritos científicos, La Paz, 1897.

Ball (John): Notes of a Naturalist in South America, Londres, 1887.

Basadre (Modesto): Los lagos del Titicaca, (*Boletin de la Sociedad Geográfica de Lima*, Tomo III p. 37).

Bertrand (A): Memoria sobre las cordilleras del desierto de Atacama, Santiago de Chile, 1885.

Bodenbender (G.): Sinopsis geológico-paleontológica de la República Argentina (*Segundo Censo Argentino*, Buenos Aires, 1898.

Burckardt (C.):Profils géologiques tranversaux de la Cordillera (*Anales del Museo de la Plata*), (Buenos Aires), 1900.

Burela (Benjamín): Datos geológicos de Santa Cruz (*Revista del Ministerio de Colonización y Agricultura*, Año III, No. 24. La Paz.

Castelnau (F. de): Expéditio dans l' Amérique du Sud (4ª parte de la obra, 1 tomo in folio, 1852).

Concha y Toro: Analogías entre la formación geológica de Chile y de Bolivia, (*Anales de la Universidad de Chile*).

Conway (Sir Martin): Climbing and Exploration in the Bolivian Andes, Londres y Nueva York; 1901.

Crevauux (Dr. J.): Voyages dans l' Amérique du Sud, Paris.

Courty (Georges): Explorations géologiques dans l' Amérique du Sud Paris; 1907.

Dalence (José María): Bosquejo estadístico de Bolivia, Sucre, 1851.

Darwin (Charles): A. Naturalist's Voyage round the World on board of H. M. S. Beagle. Londres, 1831-36, (Esta obra está traducida al frances, italiano y español).

—Geological Observations on South America. Londres, 2ª edición, 1875.

Díaz Romero (B.): Nota sobre un fósil de Sapahaqui. (*El Comercio de Bolivia*; La Paz, 1901).

—Sobre la geología de Tarija («*El Comercio de Bolivia*») artículos de polémica con el señor Rosendo Echazú; La Paz, 1905).

—Cochabamba geológica, (*Boletín de la Sociedad Geográfica de La Paz*, Año X; Nos 36, 37, y 38 1912).

Derby (O. A.): Notice of the palaeozoic Fossils from lake Titicaca (*Bull. Mus. Comp. Zoology*, Cambridge U. S. A. 1876.

Dereims (Alfredo): Geología Nacional, excursiones científicas en 1901 y 1904, La Paz, 1906.

—Le Haut Plateau de Bolivie, (*Annales de Géographie*, tomo XVI, 1907, Paris), Hay traducción española publicada en la *Revista del Ministerio de Colonización y Agricultura*, Nos. 37, 38 y 39).

NOTA:—Según anuncios que hemos leído, el señor Dereims tenía en preparación una «Geología de Bolivia», que la publicará en Francia.

Church (G. E): South America an out line of its Physical Geography, Londres, 1901.

—El mar pampeano de Mojos. Trad. española publicada en «El Comercio», La Paz.

D' Orbigny (A): Voyage dans l' Amérique Méridionale, Tomo III parte Geol, Paris, 1842. Se ha publicado en español la parte relativa a Bolivia bajo el título de *Estudios sobre la Geología de Bolivia*, La Paz; 1907.

Evans (J. W.): On Graptolites from Bolivia (*Quarterly Journal of the Geol. Society*, vol. IX: 1906. Hay tr. esp. del señor Ballivián en la *Rev. del Minist. de Col. y Agr.* No. 28.

—Expedition to Caupolican Bolivia, (*Geographical Journal,* 1903.— Trad. esp. en el *Bol. de la Of. Estadística* La Paz.

Forbes [David]: On the Geology of Bolivia and Southern Peru, [*Quarterly Jour. Geol. Soc.* XVII; 1861—Londres. Se ha traducido al español y publicado en La Paz, 1901.

Gabb [William]: Description of fossills of the upper Amazon, *Amer. Jour. Conchlogy* ol IV; 1863.

Gregory [H. E.]: La garganta de La Paz. [*Boletín de la Sociedad Geografica de La Paz*, Año XI. No. 40.

Hoek [H]: Exploration in Bolivia. [*The Geographical Journal*, vol. XXV, 1905.

Humboldt y Bonpland: Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent. Paris, 1807; 28 v. in 4o.

—& Degenhardt: Pétrifications recueillies en Amérique. Berlin, 1839.

Kayser [E.]: Beitrage zur Kenlniss einiger palaozoischer Faunen von Süd-Amerika. [*Zeitschr. Deutsch. Geol. Gessell.* vol XLIX, 1897.

Lake[Ph.]: Trilobites from Bolivia [*Proceedings of the Geological Society of London*, No. 828, 1906].

Meyen [J. F]: Reise um der Erde ausgef. Berlin, 1834-35.

Minchin [J. B.]: Bolivian Table-Land, (*Proceedings of the Royal Geogr. Soc. and Montly Record of Geography* vol. IV, 1882.

Musters (G. C.): Notes on Bolivia. (*Journal of the Royal Geogr. Soc.* vol. XLVII; Londres, 1877.

Nordenskiold (E.): Sobre los mamíferos fósiles del valle de Tarija. Buenos Aires, 1903

Orton (James): The Andes and the Amazon 1870.

Pentland (J. B.): Memoir on the Andes and on the Great Plateau. (*Journal of the Roy. Geogr. Soc.* Londres; 1835.

—The Laguna of Titicaca. Londres, 1848.

Pissis (A): Recherches sur les systemes de soulévemcnt de l' Amérique du Sud. (*Annales des Mines.* Paris, 1856).

—Mémoire sur la constitution géologique de la Chaine des Andes. (*Ann. des Mines.* Paris, 1873).

Reck (Hugo): Geographie und Statistik der Republik Bolivia. (*Petermann, s' Mittheilungen*, 1865).

Rudolph (Fr.): Beitrage zur Petrographie der Anden von Peru und Bolivia. (*Tschermak 's Mineralog. und Petrographischen Mittheilungen*, 1887).

Salter (J. W.): On the Fossils from the High Andes (Bolivia) collected by David Forbes. (*Quart. Journal Geol. Society*, vol. XVII; 1861.—Hay tr. española en el *Boletín de la Sociedad Geográfica de La Paz*, Año XI; No. 41.

Sinopsis Estadística y Geogr. de la República de Bolivia. 3 vol. La Paz. 1903 y 1904.

Sever (Jacques): Informe sobre el centro minero de Corocoro. (*Revista del Ministerio de Colonización y Agricultura*, Año II, Nos. 16, 17 y 18. La Paz.

Steinmann (Gust.): Beitrage zur Geologie und Palaoentologie von Süd-Amerika. 1892 y 1894. (Hay traducción inglesa de esta memoria publicada en Norte América.

—Erlaüterung zur Routenkarte der Expedition Steinmann, Hoek. v. Bistram in dem Anden von Bolivien, 1903 y 1904. [*Peterman, s' Geol. Mittheil*, 1916. Hay tr. esp. bajo el título: Expedición geológica a Bolivia. *Boletín de la Oficina Nacional de Estadística.* Nos, 67, 68 y 69; 1911.

—*Zur* Geologie des südostlichen Boliviens. [*Centralblatt für Mineralogie und Palaeontologie*, Stuttgart, 1904].

Sundt [Lorenzo]: Rocas traquiticas en la parte noroeste de la Altiplanicie boliviana. [*Boletín de la Sociedad Geográfica* de La Paz, Nos. 14 y 15].

—La época gracial en Bolivia. [*Boletín de Soc. Georgr. La Paz*], Nos. 16 y 17.

—Estudios geológicos en Corocoro. (*Boletin de la Sociedad Nacional de Mineria*, año 1892; Nos. 44, 45 y 46). Santiago de Chile. (Se ha trascrito esto en La Paz).

—El lago Titicaca. *Boletin de la Direción de Estadistica*, Nos. 67, 68 y 69.

Toula [F.]: Ueber einige Fossilien des Kohlenkalkes von Bolivia [*Sitzuvgsb. K. Akad. Wiss. Wien, LIX Abth* I; 1869.

Ulrich [Arnold]: Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien. 1892.

Vaudry [J. B.]: Notas sobre las provincias de Chiquitos y Velasco. [*Revista del Ministerio de Colonización y Agricultura*, año III, No. 24.

Weddell [H. A.]: Voyage dans le nord de la Bolivie et dans les parties voisines du Pérou. Paris, 1853.

—Voyage dans le sud de la Bolivie, Paris, 1851.

Wendt [A. F.]: The Potosí, Bolivia silver distrit. [*Trans. American Instit. Min-Eng.*, XIX; 1891. Hay tr. esp. en el *Boletin de la Sociedad Geográfica de La Paz*, Nos. 9 al 13.

Zugovic [Y.]: Notes sur les roches éruptives et métamorphiques des Andes. Belgrado, 1880.

—Les roches des Cordilleres. Paris, 1884.



El estaño Boliviano y su relación con los Estados Unidos

Por Howland Bancroft, Geólogo Minero,
Denver, Colorado.

PREFACIO

Esta conferencia ante el Segundo Congreso Científico Panamericano, para la cual tuve el honor de recibir insinuación, es un asunto en el cual he tomado interés durante los últimos cinco años. La parte aquella que sólo se ocupa del estaño boliviano trata de un tema sobre el cual debe estar alerta todo ciudadano boliviano, porque al presente la industria minera del estaño representa la espina dorsal de dicha nación. En tanto que reconozco bién que poca cosa le importará a Bolivia cuál es la nación que funde su mineral de estaño (las empresas mineras de esa república, evidentemente, por ahora, no pueden o no quieren hacerlo ellas mismas); también reconozco que debe importar bastante a Bolivia, si sus minerales de estaño no son fundidos. Con tal motivo, creo tener razón en pensar que a los bolivianos no les será indiferente que discutamos en esta conferencia la relación de sus yacimientos con respecto a los Estados Unidos, como consumidor directo de

estaño boliviano. Muchos de los asertos que haremos más adelante son de aplicación, por igual, a la relación del estaño boliviano con el de cualesquiera otra nación.

Hasta hace poco parece que muy pocos ciudadanos, mineros o compañías en los Estados Unidos tuvieron interés en el estaño boliviano, y en verdad, en cualesquiera otro, mientras fueran llenadas las necesidades del mercado; y la ignorancia general que prevalece entre nosotros respecto al estaño, donde se explotan sus minerales y para qué se emplea, es notable, por lo menos.

Deseo aprovechar de esta oportunidad para expresar mi gratitud por la manera generosa con que los ingenieros de minas como el suscrito han sido acojidos en cualesquiera de las minas estañíferas bolivianas que quisieron visitar. Esta actitud por parte de los patrones o empleados de minas bolivianos es digna de recomendación especial.

Las generalizaciones que se hagan en esta conferencia están basadas sobre informaciones de primera mano respecto a temas especiales tomadas en una porción de las minas más importantes, cuyos nombres, en la mayor parte de los casos, he creído más conveniente callar.

Poco tiempo después que la producción boliviana sobrepasó a las de Banka y Billiton, juntas, Bolivia principió a llamar más la atención como fuente de abastecimiento de estaño para llenar las necesidades siempre crescientes de los Estados Unidos. Antes de 1905 la producción de dichas colonias holandesas era segunda solamente a la de los Estrechos Malayos. En 1905 la producción boliviana sobrepasó las 16.000 toneladas métricas de estaño metálico, (1) mientras que la de Banka y Billiton bajó desde la cantidad excepcional de 20,000 toneladas métricas, en 1903, a 12.000 en 1905, fecha desde la cual su producción combinada no ha llegado a igualar a la boliviana. Fué en 1897 que la producción boliviana empezó a ser un factor importante, y ella ha seguido siempre en aumento.

---

(1).—Durante toda esta conferencia al mencionar la producción nos referimos al estaño metálico y no al mineral o a la barrilla de los cuales se obtiene este metal.

Desde mi primer viaje a la América del Sur he encontrado muchas mejoras en el plan de transporte ferroviario en Bolivia, mientras que en el exterior ha mejorado notablemente el tratamiento de estos minerales algo impuros por los interesados en obtener un producto purificado a fin de que los minerales bolivianos alcancen un precio tan alto en el mercardo y que sean tan apropiados para su empleo en la industria de hojalata, cual las minas de cualquier otro país, y puedo decir, por lo menos, al respecto, en localidades más favorablemente conocidas.

La declaratoria de guerra en Europa preocupó bastante, en los Estados Unidos, respecto al abastecimiento de estaño para el consumo doméstico. Como la Gran Bretaña tiene el control de la mayor parte de la producción mundial, creyóse aquí en una posible restricción de la exportación de este metal, con anticipación. Además, según progresaba la guerra, dicha prohibición fué decretada por Inglaterra; era evidente, pues, que el mineral de estaño no podía embarcarse con seguridad para su fundición en Alemania, y, para colmo de desgracias, los fundidores británicos elevaron su tarifa de fundición de 80 al 100 por ciento. Con tal motivo en Bolivia se alzó el grito al cielo respecto a quien debería fundir sus minerales. Se discutió mucho y se cruzaron varias comunicaciones respecto a la erección de una fundición de estaño en los Estados Unidos. Varios grupos hablaron de encargarse de ello, pero hasta la fecha, una sola compañía ha hecho algo para llevar a cabo dicha idea (2) La American Smelting and Refining Company principió a construir una fundición de estaño en 1915, y es probable que esté

(2).—Es de advertir que cuatro compañías estadounidenses ofrecen fundir minerales de estaño bolivianos, dos de las cuales piensan hacerlo en hornos eléctricos. Además, una comisión francesa ha estudiado la fuerza hidróeléctrica disponible en Bolivia con el fin de implantar fundiciones allí. También se nota agitación considerable en La Paz, respecto a proyectos presentados ante el Congreso pidiendo concesiones especiales para beneficiar la producción boliviana en hornos eléctricos que se construirán en dicha república. Sinembargo, aún no se ha anunciado que se hubiera erigido ya alguna planta especial para fundir allí minerales de estaño por electricidad.

trabajando ya hasta dentro de un mes. Tiene una capacidad de 8.000 a 9.000 toneladas de estaño metálico al año, un poco menos de dos quintas partes de la producción total boliviana, en la actualidad. El resto será fundido sin duda en hornos britanicos hasta la terminación de la guerra europea, despues de la cual los contratos estañíferos que hagan los productores bolivianos con americanos, ingleses o alemanes dependeran, probablemente, de los precios ofrecidos.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ESTAÑO (3)

Un vistazo a la figura 1ª. (4) demostrará la producción de estaño de los diferentes países del mundo. Veráse que los Estrechos Malayos, o cual también se titulan, Colonias de los Estrechos, producen algo más de la mitad del total, mientras que la producción total de estaño de las colonias británicas y protectorados sube al 60 por ciento de la producción mundial. Le sigue en importancia la producción boliviana, que en 1913 pasó de 25,000 toneladas métricas, o sea el 20 por ciento de la producción total mundial. Banka es el único país que queda y tenga una producción que exeda del 5 por ciento de esta última, y en 1912 se acreditó al mismo país una producción de más o

---

(3).—Toda generalización respecto a la producción, valores y precios se refieren a las mismas en condiciones normales y no a las que imperan durante la guerra.

(4).—El señor Frank L. Hess, del *United States Geological Survey*, tuvo la amabilidad de revisar los grabados 1 y 2 y ponerlos a la fecha desde 1912, pues no estuvo en Estados Unidos hasta pocos días antes de que se leyera la presente conferencia, y dicha información estadística no la tuvo a la mano el autor, durante sus viajes.

menos 16.000 toneladas, o el 13 ⅓ por ciento de la producción total de estaño. Cornualles, Australia, China, Sud Africa y Billiton forman el resto del 17 por ciento, y cual se indicó arriba la producción individual de cada uno de estos países es menos del 5 por ciento de la producción total del mundo.

Sobre esta misma cifra veráse una curva que representa la cantidad total de estaño producido por países que no son colonias o protectorados británicos; una segunda curva que demuestra el consumo del estaño en los Estados Unidos y otra que demuestra el valor, en millones de dolares, de la producción mundial, entre los años de 1897 y 1915 (5) Estos diagramas darán a conocer hechos muy curiosos. Por ejemplo, la cantidad total de estaño producido en países que no sean colonias o protectorados británicos es menos que la que se consume, en los Estados Unidos, y ha sido menor durante el periodo que abarca dicho diagrama. Además, el valor de la producción mundial en millones de dólares ha sido, en los últimos años, más o menos igual a la misma en miles de toneladas métricas. En otras palabras, durante los años que acaban de pasar el valor de un mil toneladas métricas de estaño ha sido, en números redondos, de $ 1.000,000 Al respecto la figura 2ª es interesante, pues en ese diagrama demuéstrase, gráficamente, el precio medio mensual del estaño en Nueva York durante el periodo que abarca la figura 1ª, a saber, entre 1897 y 1915. Notárase que el precio, con algunas excepciones, ha subido, gradualmente, de 13 centavos la libra en 1897, a más de 50 centavos en 1912 y 1913, desde cuya época ha fluctuado entre 50 y 30 centavos. (6) Entre 1897 y 1915 la producción mundial ha aumentado de 75.000 a más de 120.000 toneladas métricas de estaño. Este aumento constante en la producción de estaño, acompañado de un precio que

(5). Escojióse este periodo con motivo de que antes de 1897, la producción boliviana era demasiado pequeña para que se le tomara en consideración.

(6).—Durante el mes de Agosto de 1914, el estaño se cotizó a 65 centavos la libra en Nueva York. Sinembargo, dicho precio no se sostuvo sino por un periodo breve.

más o menos aumentaba constantemente, es digno de notarse, pues que estas condiciones no se encuentran, generalmente, en otros mercados de metales.

EL CONSUMO DE ESTAÑO EN LOS ESTADOS UNIDOS

Desde 1897, o sea en los últimos 19 años, la importación de estaño en los Estados Unidos ha aumentado de 25.000 a más de 50,000 toneladas métricas, habiendo sobrepasado estas cifras en 1912. El aumento en el consumo doméstico ha sido debido, en gran parte, al crescimiento constante de la industria de hojalata americana, aunque el uso cresciente del tetracloruro de estaño en la industria de la seda ha influido considerablemente sobre el consumo del estaño. Durante el mismo período la industria hojalatera de la Gran Bretaña ha disminuido en la misma proporción, siendo responsable no solo de ésto la tarifa de protección de los Estados Unidos sino también de la declinación de dicha industria en la Gran Bretaña, país del cual los Estados Unidos compran el 90 por ciento del estaño en barra que se consume aquí. La *United States Steel Corporation* es el consumidor individual más grande del mundo, debido a la cual se ha desarrollado la industria hojalatera americana. No debe olvidarse que la producción del estaño disponible de otras naciones que las colonias y protectorados británicos es menor que la que se consume en los Estados Unidos.

Aqui sigue un aserto respecto a la industria estañífera secundaria en los Estados Unidos, donde ella ha crecido desde una pequeña escala, en 1900, hasta adquirir tales proporciones que el estaño secundario (usado) recuperado en 1913 subió a 14.178 toneladas, con un valor de $ 12.567.379, y lo recuperado en 1914 fué de 12,447 toneladas, con un valor de más o menos $ 8.887.158. Estas cifras representan 272 y 26. 2 por ciento, respectivamente, de la

importación del estaño a los Estados Unidos e indican una fuente doméstica de abastecimiento de estaño que aumenta constantemente.

Lo siguiente esta tomado directamente de un artículo escrito por J P. Dunlop y publicado en Mineral Resources of the Unites States, Unites States Geological Publication, 1912, y se ocupa de la industria secundaria del estaño en los Estados Unidos.

«El estaño recuperado incluye el contenido en los productos obtenidos del desperdicio de estaño de varias plantas. Estos incluyen algo de óxido de estaño, polvos para pinturas etc., pero consisten principalmente de cloruro de estaño, sales estañosas y estánicas. El cloruro estánico véndese, generalmente, en forma de solución, llamada bicloruro de estaño o cual jarabe anhidro, llamado tetracloruro de estaño, y úsase, principalmente, en la industria de la seda. El cloruro de estaño véndese en forma de cristales y empléase para teñir e imprimir telas de algodon. La mayor parte del óxido, tetracloruro y demás productos de estaño obteníanse de viruta de hojalata o de licores de estaño que se usaron para el teñido y para aumentar el peso de la seda. Usábase el método seco de cloro para obtener el estaño de dicha viruta, en algunos sitios. En otros empleábanse hornos de reverbero para quitar el baño de estaño, y se recuperó una gran cantidad de este metal en forma de polvo por medio del tratamiento de la viruta limpia de estaño, enviándose dicho polvo a fundiciones secundarias del mismo metal. La mayor parte del estaño obtúvose de las espumas y desperdicios que quedan de la fabricación de hojalata y planchas y subió a más de 5,000 toneladas. La obtención de estaño de cañería, papel y vasijas del mismo metal fué relativamente pequeña. Solo una firma informó haber usado de estas últimas, de las cuales el estaño y soldadura obteniánse primero por medio del calor y refundiáse la hoja negra para hacer pesas cortinas. Las aleaciones principales de las cuáles obteniáse estaño secundario eran el metal antifricción y otros metales similares, bronce, soldadura, tumbaca y metal electrotípico.

PRODUCCIÓN BOLIVIANA DE ESTAÑO

La producción boliviana de estáño en 1883 sólo fué de 493 toneladas. (7) mientras que la del siguiente año bajó a 204 toneladas, y solo en 1888 la producción sobrepasó a 1.000 toneladas. Desde esa fecha hasta 1898 ella fluctuó por debajó de 3,000 toneladas al año. Desde 1898 esta ha seguido en aumento casi constantemente hasta que en 1913 dicha producción ha pasado de 25,000 toneladas métricas. Véase la figura 1ª, compilada de diferentes tomos de Mineral Industry, Mineral Resources y otras publicaciones estadísticas, que se tienen por verídicas.

Mientras un vistazo a dicha figura haría creer que la producción estañífera boliviana representa un crecimiento paulatino y normal de dicha industria en ese país, es necesario conocer ciertos hechos pertinentes respecto a la verdadera producción de las diferentes minas tomadas, por separado, antes de dedecir conclusiones respecto a la estabilidad de la industria estañífera boliviana, en conjunto. Por ejemplo, una sola mina produce, más o menos, una cuarta parte de la producción total boliviana, Una propiedad, que colinda con ella podría fácilmente producir otra cuarta parte, pero la política de la admistración parece ser más bien de sostener una producción nominal de 12,000 quintales al mes, que representa un 17. 3 por ciento de la producción total boliviana. Del resto, que es el 58. 7 por ciento, tres quintas partes provienen de Huanuni, Compañía Minera de Oruro, Araca, Aramayo Francke y Cia, Soux, Bebin Hermanos y de la mina de Avicaya (Abelli y Cia). Esto representa una gran proporción de la producción que procede de pocas minas, relativamente de la cual más de dos quintas partes provienen de dos minas vecinas de un sólo distrito. Con tal motivo, el aumento de la producción boliviana es debido, en gran parte, a los esfuerzos de dos empresas, que, si dejasen de trabajar, ha-

(7).—Todas las cifras referentes a la prodncción significan la cantidad de estaño metálico que contiene el mineral que se produce y se embarca, y no se refieren a la barrilla, forma en la cual es costumbre referirse a la producción en Bolivia.

rían descender la producción total de tal manera que colocarían a Bolivia en tercer lugar entre los países productores del estaño del mundo. La proporción de estaño relativamente pequeña que embarcan los productores intermitentes, que representan un poco más del 20 por ciento de la producción total, provienen de muchas otras minas, más o menos de 25, que no son trabajadas constantemente, y que embarcan desde algunos cientos a algunos miles de barrilla al año.

El motivo por el cual son pocas las minas de estaño bolivianas que produce estaño en cantidad parece ser debido más bien, en general, a la falta de previción y espíritu de empresa, por parte de los propietarios, que a la pobreza del mineral. Los propietarios de minas de estaño en Bolivia, casi sin excepción, son hombres que no poseen más bienes que sus minas, las cuales con frecuencia no pueden trabajar, ni siquiera pagar las patentes, porque son demaciado pobres. Con tal motivo, estos titulados mineros denuncian dichos yacimientos varias veces, anualmente o con frecuencia las veces necesarias para complicar seriamente sus títulos. Además, cualquier yacimiento que puede ser explotado con provecho desde la superficie lo es sin pensar en el porvenir, sea de la mina o del propietario. El resultado muy natural y lógico es, que sin preparación y sin reservar lo necesario de las utilidades provenientes del trabajo de las partes más ricas del filón para cuando el rico bolsón se haya agotado o para cuando la ley baje tanto que ya no sean provechosa la explotación con los métodos pésimos de laboreo y de desperdicio que prevalecen, no hay producción ni dinero para seguir trabajando (que en muchos casos haría descubrir otros bolsones), ni para la compra de maquinaria, que habiendo trabajado mejor desde un principio, habrían aplicandose dichos fondos de tal manera que podrían haberse obtenido enormes utilidades siempre que se hubiera gastado una parte del dinero resultante de la boya con cierto tino. Las mismas generalizaciones son aplicables, quizá con dos excepciones, aún entre las pocas minas que por ahora llegan a producir las cuatro quintas partes de la producción total de estaño boliviano. Una de estas excepciones tiene la gran desventaja de una administración notablemente mala y la otra excepción recien últimamente ha empezado a preparar

la mina. Con tal motivo, tenemos que hacer aquí con una situación especial en la cual las pocas minas productoras son la espina dorsal de la producción total boliviana, y dichas minas no tienen reservas de mineral preparado para asegurar un porvenir seguro durante algun tiempo. (8) En pocas palabras, la situación es sencillamente la de que la producción boliviana ha llegado a adquirir su actual importancia a consecuencia de la explotación de pocas minas que prácticamente han dado utilidades desde la superficie. Dichas minas siguen produciendo, pero sólo tienen suficiente mineral preparado para un porvenir muy breve. Otras minas no son más que meras catas y no ofrecen un porvenir positivo. Sinembargo, para quien haya estudiado, practicamente, todas las propiedades de importancia comercial en la actualidad y que al mismo tiempo hubiese recorrido el país con cuidado, es muy evidente que la industria minera del estaño está aún en la infancia. El mineral preparado en las minas, que existe en forma de macizos, ofrece una producción para el futuro de solo pocos años. Sinembargo, dicha industria, siempre que sea protejida por el gobierno boliviano, mediante leyes y sanos reglamentos e impuestos, tales que no ahuyenten el capital extranjero y los que actualmente trabajan allí (9) quieran seguir trabajando estaño, con semejante protección y con la explotación metódica de los recursos estañiferos bolivianos ya conocidos, creo que dentro de 25 años la industria de estaño boliviana ocupará el primer lugar en el mundo. Para llegar a este fin, es preciso que se expliquen estos principios, y bien, si ha de haber un aumento saludable de dicha industria importante en la actualidad.

---

(8).—Mientras la producción de estaño de los placeres [veneros] bolivianos es pequeña por ahora, existen allí depósitos de esta clase inexplorados se puede decir. Aunque se dice que una compañía americana ha hecho taladros con resultados poco satisfactorios.

(9).—Algo menos del 50 % de la producción estañifera boliviana proviene de minas cuyos propietarios son bolivianos y el 31 ½ por ciento proviene de minas que pertenecen a un caballero boliviano muy hábil y enérgico, quien reside en Europa. El resto de dicha producción proviene de minas pertenecientes a extranjeros.

Ahora, tomemos en consideración la actitud del gobierno boliviano en un caso particular en cuanto a los impuestos mineros. Por ahora el gobierno boliviano, así como otras repúblicas sud-americanas, están apuradas de dinero, con tal motivo, para salir de tales apuros, se fija, instintivamente, en la industria minera que en verdad es su espina dorsal, aunque quizá no considerada como tal. Para conseguir dinero, el congreso dictó una ley obligando a todos los mineros de estaño a comprar el 20 por ciento de sus letras sobre el exterior (en pago de la exportación de barrilla) del Banco de la Nación a la par con el valor del peso boliviano, que ha sido fijado en 12.50 bolivianos por libra esterlina. Sinembargo, cuando la ley se discutía, el cambio era todo menos normal, y esta ley, si el congreso la hubiera autorizado, habría aumentado los impuestos por un valor total de dólares 1.108,510, que hubiera sido un aumento apreciable a los impuestos ya existentes. Para aclarar más ésto, en condiciones normales la libra esterlina vale dólares 4.8665 y tiene un valor de 12.50 bolivianos. Esto da un valor al boliviano de 0,3893 dólares. Al tiempo de escribir esta conferencia el boliviano vale más o menos 0.30 30 dólares, y fluctua algo, según el cambio. Tomado, para explicar mejor, y dando al boliviano, por ahora, un valor de 0.30 30 dólares, la diferencia en el valor adquisitivo y con el que los mineros se vieran obligados a comprar, según esta ley, una quinta parte de sus letras, es decir, la diferencia entre el valor actuál y el supuesto asciende a 0.0863 dólares por boliviano concerniente a esta transacción. Luego, la industria estañifera boliviana tiene un valor anual de más o menos 25.000.000 de dólares. Una quinta parte de esta suma son 5.000.000 de dólares, iguales a 12.843,565 bolivianos. Con el valor actual del boliviano, la misma suma de 5,000,000 dólares equivalen a 16.501,650 bolivianos, una diferencia de 3.658,085 bolivianos o sean 1.108.510 dólares, al cambio actual. Esto pasaría por el Banco de la Nación (banco que, dicho sea de paso, se ha prestado el equivalente de 5.000,000 de dólares y naturalmente tiene que amortizar ese empréstito y pagar al mismo tiempo intereses mientras este sea amortizado. La producción total boliviana es, en la actualidad,

de 50.000,000 de libras de estaño al año. La compra del 20 por ciento de las letras al cambio fijado por el gobierno boliviano daría una entrada anual de 1.108,510 dólares o sean 110.851,000 centavos oro. Luego, como la producción de estaño boliviano es, por ahora, de más o menos 50.000,000 de libras por año, y este cambio adicional asciende a 110.851,000 centavos, equivale a un impuesto adicional de 2.21 centavos oro sobre cada libra de estaño contenida en la barrilla que se exporta, que, agregado al impuesto de derechos de exportación de estaño que rigen (que varían entre 56/100 centavos y 2-8/100 centavos por libra, segun la cotización de Lóndres para el estaño de los Estrechos), haría ascender los derechos de exportación de 2.77 a 4.36 centavos oro, cifras que son apreciables, por lo menos, y que indudablemente prodúcirían, efectos que impedirían sériamente sinó paraliza- la explotación de algunos minerales bolivianos, por la sencilla razón de que 4 centavos oro por libra de estaño que se produce es quizá el límite de utilidad en muchas de las operaciones.

Debe advertirse que felizmente, dicha ley no fué sancionada. Sinembargo, el sólo hecho de haberse propuesto semejante medida indica una actitud de parte del gobierno boliviano que no es nada estimuladora para el aporte de nuevos capitales extranjeros, y que parece ser bastante hostil hacia los empresarios que están ya entrabajo.

LOS DUEÑOS DE MINAS DE ESTAÑO EN BOLIVIA

Existen actualmente en Bolivia 9 a 10 compañías mineras que producen barrilla de estaño en cantidades apreciables. De éstas, dos grupos son responsables del 4.88 por ciento de la producción total Boliviana. Puede ser quizá interesante tomar nota de la nacionalida

o factor dominante de control en dichas compañías importantes. Dos son bolivianas, dos chilenas, dos francesas, dos inglesas y una italiana. Las dos empresas que son netamente bolivianas producen alrededor de 15.750,000 libras de estaño al año. Ambas compañías chilenas contribuyen con más o menos 12.300,000 libras. Las dos compañías inglesas y la italiana produce más o menos 7.150,000 libras, mientras que la producción de ambas compañías francesas es al rededor de 3.600,000 libras. Forman un total de 38.800,000 libras, o sean, más o menos cuatro quintas partes de la producción total de estaño boliviano. Veráse, pues, que las minas cuyos dueños son bolivianos contribuyen con mayor cantidad que cualesquier otra de las nacionalidades citadas. Le sigue en actual importancia las propiedades con dueños chilenos, mientras que la producción cuyos propietarios son ingleses vienen despues, luego la francesa, y, por último, la italiana.

Al considerar la importancia de la propiedad de las minas en su posible relación con las fundiciones de los Estados Unidos ha de ser interesante saber que una compañía fundidora ha hecho un contrato para tomar toda la producción de las dos compañías chilenas por un término de un año, y también ha hecho otro para tomar la de una de las compañías que hemos clasificado como inglesas. Todos estos contratos representan poco más o menos 7,000 toneladas de estaño metálico al año, que es igual al 28.2 por ciento de la producción boliviana.

Antes de la guerra europea el precio que se cobraba en Inglaterra para fundir minerales de estaño boliviano, algo impuros, flnctuaban entre $ 58 y $ 72 (dólares) por tonelada, preció que subió de $ 121 a $ 145 (dólares) por tonelada poco despues de haberse roto las hostilidades. La compañía americana arriba citada ofreció a cierta empresa un contrato de dos años para fundir sus minerales al precio de $ 97.20 (dólares), pero la oferta fué rechazada.

Antes de la guerra una casa alemana fundía minerales de estaño para una mina cuyos dueños heran bolivianos por $ 34.02 (dólares) y para otra con dueños franceses por $ 43.74 por tonelada, siendo la diferencia en los gastos de fundición debida a la impureza de los

minerales de una de las minas y a la diferencia en la cantidad de mineral fundido para ambas compañías.

Mientras dure la guerra europea la cuestión de obtener minerales de estaño boliviano para las fundiciones americanas debería ser fácil (salvo que se dictare alguna ley boliviana adversa), y por ahora los americanos solo han podido hacer contratos por el 28.2 por ciento de la producción total. Con los altos gastos de fundición en Inglaterra y con la imposibilidad práctica de importar estaño en Alemania para su beneficio, es de suponer que no será difícil a los americanos obtener todo el estaño boliviano que quieran. Despues de la guerra, sinembargo, el asunto ha de ser más serio, y los fundidores de estaño americanos tendrán que prepararse para afrontar una fuerte competencia, porque el precio de $ 34.02 que antes cobraban las casas alemanas no representan el precio más bajo por el que la misma casa podría fundir con utilidad estos minerales. Cuando vuelvan a presentarse en el mercado estarán listos sin duda a aceptar una utilidad más baja a fin de recuperar la parte del negocio que habían perdido a consecuencia de la construcción de una fundición en los Estados Unidos y de la posible conclusión de otros que ahora se preyectan.

Creo que la nacionalidad de los propietarios de las varias minas importantes nada tendrá que hacer con los contratos que hagan para la fundición de sus minerales, excepto quizá en el caso de qué se ofrecieran precios iguales, en cuyo caso presumimos que el contrato sería adjudicado a los representantes de casas de la misma nacionalidad. Empero, suponiendo que así fuera, los ingleses, tan metidos en la fundición del estaño, y los alemanes, que no estan tan profundamente interesados, tienen un control muy pequeño sobre la producción boliviana debido a la propiedad de las minas, mientras que no existen fundiciones italianas, bolivianas, chilenas y francesas. Con tal motivo, puede tomarse como un hecho que los contratos de estaño bolivianos serán adjudicados al que pague mejor.

MÉTODOS DE LABOREO Y BENEFICIO BOLIVIANOS (10)

Hablando en general, los métodos bolivianos de laboreo de minas de estaño son pésimos. Este aserto es de aplicación por igual a todas la minas importantes, con exepción de muy pocas. Todas estas minas han sido explotadas en sus cabeceras y partes ricas y muy pocas son las empresas que se esfuerzan en trabajar con métodos modernos. Además, en muchos casos en vez de seguir la veta con una inclinación relativamente plana, perforanse rampas en forma de tirabuzon al rededor de la misma. Por supuesto, la veta no es descubierta, y si se le vuelve a encontrar es imposible reconocer si es la misma de más arriba o nó. Esto poco le importa al propietario, puesto que sacará todo el mineral que encuentre, siempre que deje utilidades. Sinembargo, para el ingeniero que examina tales métodos son sumamente confusos y nada satisfactorios. Este método tan primitivo de laboreo deja poco a la vista para el porvenir, y es un obstáculo sério para seguir trabajando la mina, despues de haber sido sacadas las partes más ricas. En seguida las minas quedan paralizadas hasta que venga otro con un poco más de energía y quizá de capital y la adquiera y, mediante el juqueo (explotación sin regla ni método), consigue perder su dinero o tiene la suerte de descubrir otro bolsón, en cuyo caso todo marcha como antes hasta que éste se ha terminado. Parece que no guarda ninguna reserva de dinero para tales casos y con la falta casi absoluta de preparación (diligencias) el adelgazamiento de un filón puede resultar un desastre para la empresa. Entonces los dueños quieren vender la mina y parecen no poder comprender porqué los ingenieros americanos no demuestran mayor interés en sus filones, cuyo esqueleto enseñan con el

---

(10).—Las siguientes observaciones referentes a los métodos de explotación y beneficio boliviano son, porsupuesto, aplicables igualmente a las minas cuyos dueños son extranjeros.

recuerdo verbal y sobervio de sn producción pasada. Aemás, el propietario parece que no quiere hacer caso de precio alguno que por lo menos no iguale al valor de la producción que el cree haber tenido la mina, aunque en nueve casos de diez no podrá presentar datos auténticos respecto a dicha producción.

La falta de planos de minas exactos, falta de conocimiento del tipo de yacimiento que se explota y falta de un estudio científico respecto a la deposisión de los minerales en los filones o la extensión posible de la parte productiva de los últimos, es posible que sean responsables, en algo, por los peculiares métodos de laboreo que allí existen en la actualidad. (Probablemente son los resultados directos de los métodos introducidos por los españoles hace más de tres siglos). (11) La cuestión de la cantidad de erosión que ha tenido lugar desde que se formaron los filones es una, me aventuro a decirlo, cuya importancia ni siquiera ha preocupado a los mineros, y con tal motivo, naturalmente, no se ha hecho ninguna tentativa para recojer suficientes datos sobre este punto tan importante que pudiera ser de alguna utilidad co-

(11).—La pequeña descripción qne hacemos de los métodos de laboreo bolivianos sería incompleta, en verdad, sino llamara la atención a los métodos especiales que existen en el cerro de Potosí, montaña que probablemente ha dado mayores riquezas al mundo que cualesquiera otras. Aquí subsiste la antigua ley de «boca-minas», literalmente, pero no el espíritu de la ley. Nuestra ley «de cuspide» es bastante mala, pero la de «boca-mina» le supera en la práctica. Por ejemplo, el estado adjudica una tal boca-mina. Entonces el minero puede dirigirse a donde guste, interiormente, siempre que no atraviese alguna labor ya existente. El resultado natural es de qne el laboreo más se parece a un rompecabezas o acertijo que a una mina, pues, al penetrar en dicha labor, los mineros posteriores rodean a la misma, en caso de que ella sea un pozo o pique, o si es una galería, pasan por encima o por debajo y siguen adelante. Ello da lugar a contiendas. Han sido frecuentes las bolinas y han habido combates dentro de las labores subterraneas. Empero, no sólo se apela a las armas en el distrito de Potosí, porque casi toda mina importante en Bolivia, ha tenido alguna contienda armada con la vecina, y aún pueden verse armazones para rifles en las casas administraciones de algunas minas.

mercial para los dueños de minas. Como se gasta poco en las minas de estaño bolivianas en la preparación, esta falta de apreciación del valor que tiene el conocimiento de la profundidad posible hasta donde sería dable esperar que las vetas sean productivas ha ocasionado, en conjunto, un gasto nominal e inútil de dinero. Sinembargo se han perforado largos socavones, en efecto, se perforan actualmente, y un estudio concienzudo del génesis y modo de deposición de los minerales de estaño en cada caso particular, habría resuelto la manera de localizar dichos socavones y hubiera conseguido que algunas perforaciones costosas sean de un valor mucho más práctico e inmediato,

Aunque funcionan en Bolivia varios ingenios titulados, «a la moderna», la pérdida en los relaves es notable, aun en las mejores instalaciones, y la causa de esto es una cuestión disputada entre los jefes de ingenio. Algunos lo atribuyen por completo a los operarios del país, quienes, arguyen con razón, que estos dejan a veces que los concentrados de las mesas fluyan durante horas a los cajones de relaves, con el resultado natural y lójico, de que el producto sea de baja ley y que dichos relaves contengan cantidades apreciables de estaño. Me inclino a creer, sinembargo, que las pérdidas son debidas, en gran parte, a la falta de apreciación, por parte de los que estan a cargo de las operaciones, de la capacidad (límites) de la maquiuaria instalada, en otras palabras, a la falta de conocimientos por parte de los administradores, pues pocos de los jefes de ingenio han tenido experiencia en otras partes. Hablé con varios administradores de minas quienes nunca habian visitado las minas vecinas, y muy pocos, si existen, están al cabo de lo que pasa en la mayor parte de las empresas mineras más importantes de Bolivia. Esto no contribuye a mejorar las condiciones y los propietarios de minas merecen más crítica, al respecto, que sus administradores, a quienes con frecuencia se les da demasiadas tareas, para que tengan tiempo de ir a ver qué clase de minerales benefician los demás, y con cuanto existo llevan a cabo sus operaciones. Todo esto refluye al sistema de explotación sin orden ni método y, de «mano a boca», tan en boga en Bolivia, donde el axioma parece ser: «gastad lo menos posible en

cualesquier dirección, explotad cuantos quintales de barrilla podaís con el menor número posible de operarios y sin tener en cuenta el porvenir de la mina». Esta crítica parece ser demaciado severa a primera vista, pero hablo con conocimiento de causa. Es cierto que los bolivianos son buenos mineros, porque producen mineral y barrilla con un capital inicial pequeño, pero lo hacen con una pérdida tremenda de recursos y sin una concepción de eficacia, en el sentido más lato.

FUNDICIÓN DE ESTAÑO EN BOLIVIA

Hasta hace poco fundíanse minerales de estaño en Potosí mediante hornos de manga y resultaba un producto impuro, que se embarcaba para su venta en Europa. Obteníanse un precio más bajo que el estaño boliviano de la barrilla que se remitía directamente a Europa y fundía allí, y, consecuentemente, hace poco que el exportador potosino fué notificado con que el comprador europeo prefería recibir barrilla solamente, fecha desde la cual creemos que ya no se remite estaño en barra de Bolivia. (La terminación del ramal de Potosí del ferrocarril Antofagasta-Bolivia ha permitido la expedición más rápida y barata de la carga, así que la antes necesidad de reducir el volúmen, de esta, en lo posible, ya no es tan necesario).

Poco antes de la guerra llegó a Bolivia una comisión francesa para estudiar las posibilidades hidro-electricas de ese país, con la mira de implantar fundiciones eléctricas de estaño. El gobierno boliviano acojió el proyecto con benevolencia y dió a la Comisión cierto estímulo privado. Después de estallada la guerra, sinembargo, me han asegurado personas autorizadas, que dicha Comisión francesa en vista de la imposibilidad de llevar a cabo dicho proyecto durante el curso de las hostilidades europeas, desligó al gobierno boliviano de cualesquiera

obligación moral que se creyera comprometido en dejar el campo abierto para dicho proyecto francés.

Aún más, recientemente (Septiembre, Octubre y Noviembre de 1915) se han presentado dos propuestas al congreso boliviano por representantes de dos compañías de los Estados Unidos, teniendo ambas por objeto el establecimiento de fundiciones de estaño por electricidad. Créese que dichas propuestas son demaciado grandes en sus pretenciones y demasiado abarcadoras, para que sean tomadas en consideración por el gobierno boliviano. A consecuencia de que los proponentes quieren establecer un monopolio de la producción boliviana, por lo menos limitado, han hecho proposiciones casi tan prohibitivas a fin de no dejar salir la barrilla del país hasta que hubiera sido fundida en dichas fundiciones eléctricas, ninguno de cuyos proyectos de erección, me parece, habían sido estudiados ni completamente preparados. Creo que cualquier clase de monopolio sobre las barrillas bolivianas sólo podrá resultar después de la implantación efectiva de hornos de capacidad suficiente para fundir la producción total, y ésto se obtendrá mediante oferta de precios de competencia a los mineros. En otras palabras, de usos comerciales corrientes, y me inclino a creer que el gobierno boliviano vería con bastante agrado la implantación de fundiciones de estaño en su territorio, y si probarán ser útiles para la industria, en conjunto, es decir, en otras palabras, a dicho gobierno, es muy probable que recibirían la aprobación plena del congreso.

Cábeme decir aquí que se han presentado muchas propuestas al congreso boliviano sin tener el capital suficiente para llevar a cabo el negocio, en caso de que se hubiesen aceptado dichas propuestas, sin los conocimientos necesarios por parte de los proponentes respecto a las mismas No se necesitan muchos errores para perder la confianza en la habilidad ajena, ni menos se necesitan muchos pasos falsos para debilitar la confianza de los hombres pensadores e influyentes de una nación en la seriedad de los que presentan al congreso proyectos inconsultos, sin los conocimientos necesarios del asunto en cuestión o de apoyo financiero suficiente para llevar a cabo el proyecto, en caso de ser aprobado por el congreso. Si se tiene seriamente en consideración alguna

empresa de esta clase debería garantizarla mandando hombres influyentes, completamente autorizados para obrar y provistos de los datos suficientes sobre el asunto a proponerse a fin de que los capacite para presentar propuestas sanas, que obliguen y llamen la atención debida. Es una verdad algo amarga la de que los americanos no sean muy bien vistos en Bolivia, justamente a consecuencia de esta falta de seriedad en sus asuntos con el congreso boliviano.

(Continuará).

Versión del Ingeniero Edmundo Sologuren, del Tomo VII de «Proccedings of the Second Pan American Congress».

DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

Resúmen de las distancias kilométricas entre la capital de departamento y las de las respectivas provincias

CAPITAL DE DEPARTAMENTO Y LAS DE SUS PROVINCIAS	LEGUAS	KILÓMETRO
De Potosí a San Pedro de Buena Vista, capital de la 1ª sección de la Provincia de Charcas	56	280
« id a Sacaca, capital de la 2a. sección de la Provincia de Charcas	56	280
« id a Torotóro, capital de la 3a. Sección de la Provincia de Charcas.........	68	340
« id a Acacio, capital de la 4a. Sección de la Provincia de Charcas.............	64	320
« id a Uncía, Capital de la 1a. Sección de la Provincia de Buslillo.............	60	300
« id a Chayanta, capital de la 2 Sección de la Provincia de Bustillo.............	64	320
« id a Colquechaca, capital de la 1a. Sección de la Provincia de Chayanta.......	33	165
« id a Ravelo (a *Moromoro*), Capital de la 2a. Sección de la Provincia de Chayanta	54	270
« id a Colcha, capital de la Provincia de Nor Lípez.....................	85	425
« id a San Pablo, capital de la Provincia de Sur Lípez	95	475
« id a Uyuni, capital de la Provincia de Porco	56	280
« id a Talavera o Puna, Capital de la 1a. Sección de la Provincia de Linares	9	45
« id a Villa Betanzos, capital de la 2a. Sección de la Provincia de Linares. ...	9	45
« id a Cotagaita, Capital de la 1a. Sección de la Provincia de Nor Chichas.......	36	180
« id a Vitichi, capital de la 2a. Sección de la Provincia de Nor Chichas.........	18	90
« id a Tupiza, Capital de la Provincia de Sur Chichas......	52	260

I. PROVINCIA DEL CERCADO O FRIAS

Distacias kilométricas entre la capital del Departamento y sus cantones

Capital del Departamento y de la Provincia	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS	OBSERVACIONES
De Potosí a	Sania Lucía.............	3.½	17.50	
« id a	Tarapaya..	4.½	22.50	
« id a	Yocalla.....	9.	45.	
« id a	Salinas de Yocalla..........	12.½	62,50	
« id a	Urmiri..................	14.	70.	
« id a	Tinguipaya...............	13.	65.	Por camino directo de la Isla, y por Yocalla 15 Leguas. 75 kmts.
« id a	Manquiri.	4.	20.	
« id a	Chulchucani...............	4.	20.	

II. PROVINCIA DE CHARCAS

Distancias Kilométricas entre las capitales de Departamento, las de la Provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
	Primera Sección		
De Potosí a	*San Pedro* de Buena Vista (Capital.	56	280
« id a	Moscarí.......... ...	53	265
« id a	Micani.......	60	300
« id a	Quinamarca.	64	320
« id a	San Marcos..........	54	270
	Segunda Sección		
« id a	*Sacaca* (Capital)......	50	250
« id a	Caripuyo.	56	280
« id a	Iturata.............	65	325
« id a	Santiago...........	67	335
	Tercera Sección		
« id a	*Torotoro* (Capital)....	68	340
« id a	Yambata..	67	335
« id a	Carasi.	68	340
« id a	Sulo.	71	355
« id a	Añahuani.	75	375
« id a	Pucará.	80	400
« id a	Tambo-kasa.........	65	325
	Cuarta Sección		
« id a	*Acacio* (Capital)......	64	320
« id a	Toracarí......	62	310
« id a	Ticoni de Caine	68	340
« id a	Marcavi.....	64	320
« id a	Arampampa..	69	345

CAPITAL PROVINCIAL (1a. SEC.)	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De San Pedro de Buena Vista (Capital) a	Moscarí	4	20
« id a	Quinamara	8	40
« id a	Micani	5	25
« id a	San Márcos	12	60
« id a	Sacaca (Capital)	15	75
« id a	Caripuyo	21	105
« id a	Iturata	9	45
« id a	Santiago	9	45
« id a	Torotoro (Capital)	12	60
« id a	Carasi	12	60
« id a	Tambo-kasa	9	45
« id a	Sulo	15	75
« id a	Añahuani	16	80
« id a	Yambata	10	50
« id a	Acacio (Capital)	9	45
« id a	Toracarí	6	30
« id a	Arampampa	13	65
« id a	Ticoni de Caine	15	75
« id a	Marcavi	10	50

CAPITAL PROVINCIAL 2ª SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Sacaca (Cap.) a	Moscarí	19	95
« id a	Micani	20	100
« id a	San Marcos	27	135
« id a	Quinamara	23	115
« id a	Caripuyo	6	30
« id a	Iturata	7	35
« id a	Santiago	9	45
« id a	Torotoro. (Capital)	27	135
« id a	Carasi	27	135
« id a	Yambata	22	110
« id a	Sulo	30	150
« id a	Pucará	39	185
« id a	Tambo-Kasa	25	125
« id a	Añahuani	31	155
« id a	Acacio (Capital)	14	70
« id a	Toracarí	10	50
« id a	Marcavi	12	60
« id a	Ticoni de Caine	15	75
« id a	Arampampa	15	75

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 3ª SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Torotoro (Cap.) a	Micani	17	85
« id a	San Marcos	24	120
« id a	Moscarí	18	90
« id a	Quinamara	7	35
« id a	Caripuyo	33	165
« id a	Iturata	14	70
« id a	Santiago	13	65
« id a	Carasi	6	30
« id a	Yambata	8	40
« id a	Sulo	3	15
« id a	Pucará	16	80
« id a	Tambo-Kasa	3	15
« id a	Añahuani	5	25
« id a	Acacio. (Capital)	11	55
« id a	Toracarí	17	85
« id a	Arampampa	16	80
« id a	Marcavi.	14	70
« id a	Ticoni de Caine	8	40

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 4ª SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Acacio (Cap.) a	Micani	14	70
« id a	San Marcos	21	105
« id a	Moscari	13	65
« id a	Quinamara	12	60
« id a	Caripuyo	20	100
« id a	Iturata	6	30
« id a	Santiago	8	40
« id a	Carasi	21	105
« id a	Yambata	5	25
« id a	Sulo	14	70
« id a	Tambo-kasa	10	50
« id a	Pucará	33	165
« id a	Añahuani	17	85
« id a	Toracarí	6	30
« id a	Arampampa	5	25
« id a	Tiaconi de Caine	7	35
« id a	Marcavi	2	10

III.—PROVINCIA DE BUSTILLO

Distancias kilométricas entre la capital de departamento, las de provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
	Primera Sección		
De Potosí a	*Uncia* (Capital)	60	300
« id a	Llallagua......... ...	64	320
	Segunda Sección		
« id a	*Chayanta* (Capital)....	64	320
« id a	Aymaya...	65	325
« id a	Amayapampa........	68	340
« id a	Panacachi...	68	340

CAPITAL DE LA 1a. SECCIÓN PROVINCIAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Uncía a	Llallagua..	1 ½	7.500
« id a	*Chayanta* (Capital)....	3 ½	17.500
« id a	Aymaya	3	15
« id a	Amayapampa	5 ½	27
« id a	Panacahi...........	7	35
De Chayanta a	Llallagua...........	2	20
« id a	Amayapampa.........	4	10
« id a	Aymaya.............	½	2.500
« id a	Panacachi...........	3 ½	17.500

IV.—PROVINCIA DE CHAYANTA

Distancias kilométricas entre la Capital de Departamento, las de Provincias y sus cantones respectivos

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS.	KILÓMETROS
	Primera Sección		
De Potosí a	*Colquechaca* (Capital)..	33	165
« id a	Maragua	20	100
« id a	Ocurí..........	23	115
« id a	Marcoma......... ...	25	125
« id a	Macha..............	31	150
« id a	La Palca............	37	185
« id a	Chayrapata......... ..	38	190
« id a	Pocoata.............	39	195
« id a	Tararani.	40	200
« id a	Aullagas............	44	220
« id a	Guadalupe	44	220
« id a	Surumi..............	44	220
« id a	Chayala......	44	220
« id a	Ayoma........	50	250
« id a	Cenajo.....	55	275
« id a	El Rosario..........	29	145
	Segunda Sección		
« id a	*Ravelo* (a. Moromoro) (Capital)..........	54	270
« id a	Tomoyo	29	145
« id a	Pitantora...........	32	160
« id a	Antora........	50	250
« id a	Toroca	61	305
« id a	Huaycoma	62	310

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 1ª SECCIÓN		CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Colquechaca	a	Aullagas	1	5
« id	a	La Palca	2	10
« id	a	El Rosario	3	15
« id	a	Pocoata	4	20
« id	a	Macha	4	20
« id	a	Chayala	6	30
« id	a	Ghayrapata	4	20
« id	a	Guadalupe	9	45
« id	a	Ayoma	10	50
« id	a	Surumi	10	50
« id	a	Marcoma	13	65
« id	a	Ocurí	12	60
« id	a	Maragua	10	50
« id	a	Cenajo	8	40
« id	a	Tararani	7	35
« id	a	Tomoyo	16	80
« id	a	Pitantora	16	80
« id	a	Antora	15	75
« id	a	Ravelo (a. Moromoro) (Capital)	20	100
« id	a	Huaycoma	20	100
« id	a	Toroca	25	125

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 2ª. SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Ravelo (a. Moromoro) (Capital) a	Pocoata	24	120
« id a	Macha	20	100
« id a	Chayrapata	17	85
« id a	La Palca	18	90
« id a	El Rosario	17	85
« id a	Ayoma	26	130
« id a	Aullagas	21	105
« id a	Ocurí	11	55
« id a	Guadalupe	22	110
« id a	Surumi	11	55
« id a	Chayala	15	75
« id a	Maragua	12	60
« id a	Cenajo	28	140
« id a	Tacarani	27	135
« id a	Marcoma	8	40
« id a	Pitantora	5	25
« id a	Huaycoma	11	55
« id a	Tomoyo	15	75
« id a	Toroca	5	25
« id a	Antora	4	20

V.—PROVINCIA DE NOR LIPEZ

Distacias kilométricas entre la capital del Departamento, la de provincia y sus cantones respectivos

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Potosí a	*Colcha* (Capital)	85	425
« id a	Río Grande..........	68	340
« id a	San Cristóbal.	78	390
« id a	San Agustín..	87	435
« id a	San Juan...........	88	440
« id a	San Pedro.	91	455
« id a	Cocani	96	480
« id a	Santiago	100	500
« id a	Tahua...	117	585
« id a	Llica.	121	605

CAPITAL PROVINCIAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Colcha (Cap.) a	Río Grande..........	14	70
« id a	San Cristóbal.......	19	95
« id a	San Agustín.	12	60
« id a	San Juan.	5	25
« id a	San Pedro...........	12	60
« id a	Cocani	—	—
« id a	Santiago...	4	20
« id a	Tahua...............	36	180
« id a	Llica	40	205

VI.—PROVINCIA DE SUD LIPEZ

Distancias Kilométricas entre la capital de Departamento, la de provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Potosí a	*San Pablo* (Capital)....	95	475
« id a	Guadalupe..........	96	480
« id a	Santa Isabel........	90	450
« id a	Polulos............	91	455
« id a	Quetena...........	133	665
« id a	San Antonio de Lipez..	104	520
« id a	San Antonio de Esmoruco............	103	515
De San Pablo a	Guadalupe..........	7	35
« id a	San Antonio de Lipez..	9	45
« id a	San Antonio de Esmoruco............	11	55
« id a	Santa Isabel.........	4	20
« id a	Quetena............	30	150
« id a	Polulos............	4	20
	De Quetena a la raya divisoria de Atacama de Chile...........	30	150
	De Esmoruco al río de San Juan del Oro, raya divisoria con la Argentina...........	25	125

VII.—PROVINCIA DE PORCO

Distancias kilométricas entre la capital de Departamento, la de provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Potosí a	*Uyuni* (Capital)......	56	280
« id a	Tarma.............	7	35
« id a	Porco	12	60
« id a	Viloyo............	15	75
« id a	Tauro............	18	90
« id a	Yura..............	20	100
« id a	El Asiento.........	23	115
« id a	Tomave............	25	125
« id a	Ubina.............	25	125
« id a	Tararani..........	28	140
« id a	Corincho..........	31	155
« id a	Challa...........	32	160
« id a	Tolapampa	32	160
« id a	Chocala...........	34	170
« id a	Río Mulato..........	35	175
« id a	Huanchaca..........	36	180
« id a	Talina............	37	185
« id a	Opoco............	37	185
« id a	Coroma	40	200
« id a	Pulacayo..........	40	200
« id a	Calacala...........	43	215
« id a	Potoco...........	48	240
« id a	Carguaicollo.........	73	365

CAPITAL PROVINCIAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Uyuni (Cap.) a	Pulacayo........................	6	30
« id a	Huanchaca........................	8	40
« id a	Tolapampa........................	12	60
« id a	Potoco........................	14	70
« id a	Calacala........................	14	70
« id a	Tomave........................	16	80
« id a	Ubina........................	16	80
« id a	El Asiento........................	18	90
« id a	Chocala........................	20	100
« id a	Talina........................	21	105
« id a	Río Mulato........................	21	105
« id a	Opoco........................	23	115
« id a	Challa........................	24	120
« id a	Coroma........................	25	125
« id a	Yura........................	26	130
« id a	Tauro........................	28	140
« id a	Tararani........................	28	140
« id a	Carguaicollo........................	35	175
« id a	Coriucho........................	36	180
« id a	Viluyo........................	41	205
« id a	Porco........................	44	220
« id a	Tarma........................	49	245

VIII.—PROVINCIA DE LINARES

Distancias kilométricas entre la Capital de Departamento, las de Provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
	Primera Sección		
De Potosí a	*Talavera o Puna*(Cap)	9	45
« id a	Cucho Ingenio......	9	45
« id a	La Lava...... ...	10	50
« id a	Caiza..	12	60
« id a	Vilacaya	14	70
« id a	Tuctapari....	16	80
« id a	Miculpaya............	14	70
« id a	Belén.......	13	65
« id a	Otavi........	18	90
	Segunda Sección		
« id a	*Villa Betanzos* (Cap.)	9	45
« id a	Chaquí	7	35
« id a	San Felipe de Colavi..	9	45
« id a	Machacamarca	10	50
« id a	Siporo....	10	50
« id a	Tacobamba	15	75
« id a	Otuyo......... .	15	75
« id a	Esquiri...........	17	85
« id a	Potobamba........	20	100
« id a	Tecoya...........	20	100
« id a	Villa Millares (a. Llanta apacheta)........	23	115
« id a	Duraznos...........	24	120
« id a	Tuero..	26	130
« id a	Poco-poco....	29	145
« id a	Turuchipa..	32	160
« id a	Quivincha..............	35	175
« id a	Pacasi.....	8	40
« id a	Ancoma..........	24	120

CAPITAL PROVINCIAL (1a. SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Villa Talavera o Puna (Cap) a	Belén	2	10
« id a	Pacasi	2	10
« id a	Miculpaya....... ..	4	20
« id a	Cucho-Ingenio......	5	25
« id a	Caiza	7	35
« id a	Chaqui	7	35
« id a	*Villa Betanzos* (Cap)	7	35
« id a	Tuctapari....	6	30
« id a	Ancoma..........	15	75
« id a	La Lava..........	5	25
« id a	Vilacaya..........	5	25
« id a	Esquiri..........	9	45
« id a	Quivincha......	8	40
« id a	Tecoya	7	35
« id a	Otavi....	7	35
« id a	Machacamarca.......	14	70
« id a	Siporo.	14	70
« id a	San Felipe de Colavi.	16	80
« id a	Potobamba	18	90
« id a	Tacobamba	18	90
« id a	Tuero..	19	95
« id a	Poco-poco	20	100
« id a	Turuchipa..	15	75
« id a	Duraznos........ ...	14	70
« id a	Otuyo.....	19	95
« id a	Villa Millares (a Llanta Apacheta........	17	85

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 2ª. SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Villa Betanzos a	Miculpaya........ ..	8	40
« id a	Belén	9	45
« id a	Cucho Ingenio......	12	60
« id a	La Lava....... ...	12	60
« id a	Otavi......	14	70
« id a	Tuctapari....	13	65
« id a	Vilacaya............	12	60
« id a	Caiza....	14	70
« id a	Esquiri......	6	30
« id a	Otuyo	9	45
« id a	Villa Millares (a Llanta Apacheta)	11	55
« id a	Machacamarca.....	9	45
« id a	Siporo..	7	35
« id a	Potobamba.............	7	35
« id a	Tacobamba	12	60
« id a	Tuero	12	60
« id a	Turuchipa..	15	75
« id a	Poco-poco........	11	55
« id a	Chaqui	3	15
« id a	Duraznos	15	75
« id a	Quivincha	2	10
« id a	Tecoya	2	10
« id a	Pacasi....	8	40
« id a	Ancoma..........	14	70
« id a	San Felipe de Colavi.	11	55

IX.—PROVINCIA DE NOR CHICHAS

Distancias Kilométricas entre la capital de Departamento, las de provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
	Primera Sección		
De Potosí a	*Cotagaita* (Capital) . .	36	180
« id a	Toropalca.	22	110
« id a	Tumusla	25	125
« id a	Chati	25	125
« id a	Vichacla	29	145
« id a	Tocla.	30	150
« id a	Carreta.	32	160
« id a	Pampa-grande	33	165
« id a	Cerro Colorado	33	165
« id a	Moromorque.	36	180
« id a	Río Colorado	39	195
« id a	Vichoca.	39	195
« id a	Cornaca	42	210
« id a	Quechisla.	48	240
« id a	Tasna	52	260
	Segunda Sección		
« id a	*Vitichi* (Capita) . . .	18	90
« id a	Ayoma.	19	95
« id a	Calcha.	22	110
« id a	Pulaxsi.	34	170

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 1ª SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Cotagaita (Cap) a	Pampa Grande...	12	60
« id a	Vichacla	5	25
« id a	Vichoca	7	35
« id a	Río Blanco	5	25
« id a	Cornaca	9	45
« id a	Carreta	9	45
« id a	Cerro Colorado	11	55
« id a	Tumusla	9	45
« id a	Moromorque	12	60
« id a	Calcha	15	75
« id a	Toropalca	14	70
« id a	Chati	12	60
« id a	Quechisla	16	80
« id a	Pulaxi	9	45
« id a	*Vitichi* (Cap.)	18	90
« id a	Tasna	18	90
« id a	Ayoma	22	110
« id a	Tocla	6	30

CAPITAL PROVINCIAL DE LA 2ª SECCIÓN	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Vitichi (Cap.) a	Calcha	5	25
« id a	Pulaxsi	6	30
« id a	Ayoma	4	20
« id a	Pampa-Grande	15	75
« id a	Vichacla	15	75
« id a	Toropalca	9	45
« id a	Vichoca	16	80
« id a	Tocla	14	70
« id a	Tumusla	9	45
« id a	Chati	9	45
« id a	Moromorque	17	85
« id a	Río Blanco	23	115
« id a	Quechisla	32	160
« id a	Cerro Colorado	12	60
« id a	Tasma	36	180
« id a	Cornaca	27	125
« id a	Carreta	13	65

X.—PROVINCIA DE SUR CHICHAS

Distancias kilométricas entre la capital de Departamento, la de provincia y sus respectivos cantones

CAPITAL DEPARTAMENTAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Potosí a	*Tupiza* (Capital)	52	260
« id a	Santa Bárbara	48	240
« id a	Portugalete	48	240
« id a	Espicaya	55	275
« id a	Suipacha	56	280
« id a	Nazareno	56	280
« id a	San Vicente	56	280
« id a	Estarca	60	300
« id a	Talina	61	305
« id a	Moraya	62	310
« id a	Livilivi	63	315
« id a	Mojo	64	320
« id a	Reinecilla	67	335
« id a	Sococha	70	350
« id a	Villazón	70	350
« id a	Chocaya	74	370
« id a	Esmoraca	77	385

CAPITAL PROVINCIAL	CANTONES	LEGUAS	KILÓMETROS
De Tupiza a	Espicaya	4	20
« id a	Suipacha.........	5	25
« id a	San Vicente.......	4	20
« id a	Názareno..........	6	30
« id a	Maraya........	9	45
« id a	Livilivi...........	18	90
« id a	Talina..........	9	45
« id a	Estarca...........	12	60
« id a	Mojo.............	12	60
« id a	Reinecilla.........	18	90
« id a	Chocaya..........	18	90
« id a	Socochа.......	18	90
« id a	Villazón	18	90
« id a	Portugalete.........	20	100
« id a	Esmoraca.........	25	125
« id a	Santa Bárbara......	16	80

CONSULADO DE BOLIVIA EN ANTOFAGASTA

CUDRO DEMOSTRATIVO DE INGRESOS CONSULARES
DEL 1º DE ENERO AL 31 DE OCTUBRE 1918.

1918	**Numero de facturas**				**Valor de facturas**			
MESES	2 %	FIJO	LIB.	TOTAL	DEL 2 % $	FIJAS	LIBRES	TOTAL
Enero	104	26	5	135	585427.44	6.131.94	405.269.50	995.828.88
Febrero	68	16	5	88	470.722.64	3.204.56	87,653.00	561.580.20
Marzo	96	17	10	123	519.254.42	4.795.61	454.748.86	978.798.89
Abril	114	14	8	136	736,214.60	3,236.55	249.553.00	989.004.15
Mayo	123	13	11	147	1.414.418.76	2,951.50	321.729.70	1.739.099.96
Junio	120	16	9	145	899.761.76	4.613.40	177.108.00	1.081.481.66
Julio	125	15	4	144	893,851.51	3,711.93	15.476.00	913.039.44
Agosto	118	18	2	138	1.034.950.87	4.696.58	38.883.00	1.078,531.95
Septbre	92	25	6	123	664.098.04	6.087.69	248.733.00	918.918.73
Octubre	110	20	6	136	629,047.63	5.574.56	50.098.00	684.720,19
Total	1070	179	66	1.315	7.846.747.67	45,004.32	2.049,252,06	9.941,004.05

Derechos Consulares			Papel Valorado		Edificio Fiscal	Tótales
DEL 2 % $.	FIJAS	TOTAL	FACTURA	TIMBRES	ALQUILERES	$. CHILENOS
11,688.54	234.00	11,922 54	300.00	40.00	Parte de Marzo	12,262.54
9,414.45	135.00	9,549.45	352.00	30.00	é integros	9,931.45
10,385.09	153.00	10,538.09	492.00	48.00	desde Abril	11,078.09
14,724.29	126.00	14,850.29	544.00	20.00	mes por medio	15,414.29
28,288.38	117.00	28,405.38	588.00	30.00	1,470.40	30,493.78
17,995.24	144.00	18,139.24	580.00	50.00	— — —	18,769.24
17,877.02	135.00	18,012.02	576.00	134.00	1,280.00	20,002.02
20,699.02	162.00	20,861 02	552.00	50.00	— — —	21,463.02
13,281.96	225.00	13,506.96	492.00	70.00	1,280.00	15,348.96
12,580.95	180.00	12,760.95	764.00	14.800	640.00	14,312.95
156,934.94	1,611.00	158,545.94	5,240.00	620,000	4,670.40	169,07 634

Antofagasta 31 de Octubre de 1918.

Enrique Ascarrunz Vega
Consul de Bolibia.

Importación a Bolivia, según guías corridas en la Aduana de Mollendo, durante el mes de Enero de 1919

PROCEDENCIA	II ARTÍCULOS DE ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS				III MATERIAS PRIMAS Ó SIMPLEMENTE PREPARADAS			
	Bultos	Kilos	Valor	Bs.	Bultos	Kilos	Valor	Bs.
Chile	250	23,250	6,750	—	—	—	—	—
Cuba	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinamarca	—	—	—	—	—	—	—	—
Estados Unidos	3,991	28,290	86,196	87	9,846	292,592	54,147	21
Francia	6	391	412	50	—	—	—	—
España	562	33,415	34,102	25	—	—	—	—
Hong Kong	3,000	260,583	67,500	—	—	—	—	—
Inglaterra	306	20,711	14,297	55	—	—	—	—
Italia	193	4,690	6,000	—	—	—	—	—
Japón	—	—	—	—	—	—	—	—
Perú	2,618	227,853	120.687	85	—	—	—	—
Totales	10,926	799,183	335,947	02	9,846	292,592	54,147	21

PROCEDENCIA	IV ARTÍCULOS MANUFACTURADOS				TOTALES			
	Bultos	Kilos	Valor	Bs.	Bultos	Kilos		
Chile	62	5,135	5,762	50	312	28,385	12,152	50
Cuba	23	1,261	15,727	50	23	1,261	15,727	50
Dinamarca	242	10,093	14,422	—	242	10,093	14,422	—
Estados Unidos	4,101	329,338	713,643	33	17,938	850,220	853,987	41
Francia	2	312	337	—	8	703	749	50
España	70	7,221	14,403	31	632	40,636	48,505	56
Hong Kong	—	—	—	—	3,000	260,583	67,500	—
Inglaterra	1,136	96,824	479,683	30	1,442	117,535	493,980	85
Italia	44	5,500	47,601	75	237	9,690	53,601	75
Japón	79	11,434	35,594	86	79	11,434	35,594	86
Perú	49	7,386	21,725	—	2,667	235,189	142,412	85
Totales	5,808	473,954	1.348,900	55	26,580	1.565,729	1.738,994	78

Luis P. Ampuero,
Agente de Aduana en Bolivia

A. Cárdenas,
Secretario.

Mollendo, 8 de Febrero de 1919

Detalle del movimiento de entrada y salida de mercaderías en tránsito para Bolivia, durante el mes de Enero de 1919

FECHAS	NOMBRE DEL VAPOR	PROCEDENCIA	BULTOS
Enero 1o.	Perú	Estados Unidos........	10,555
2	Aysen.........	Estados Unidos y Perú....	701
8	Cauca.........	Dinamarca............	232
8	Chile..........	Estados Unidos e Inglaterra	407
9	Perú...........	Chile................	25
9	Fred Branter.....	Estados Unidos........	16,418
9	Victoria.........	Chile.................	2
13	Eurydanas.......	Inglaterra,..........	102
15	Dunkerque.......	Estados Unidos	4,050
15	Nippon Maru ...	Japón	76
16	Huasco..........	Estados Unidos y España..	253
19	Line Branch.....	Inglaterra.............	369
20	Cachapoal.....	Perú................	228
20	Limaí	Chile	13
22	Santa Inés......	Estados Unidos.........	13,383
22	Huallaga	Estados Unidos	4,255
23	Marañon	Perú	650
23	Imperial.........	Estados Unidos e Inglaterra	88
24	Guatemala	Estados Unidos e Inglaterra	226
24	Chile	Francia	386
30	Palena..........	Estados Unidos e Inglaterra	52
		Total de bultos llegados..	52,471

RESUMEN:

Total de bultos llegados 52,471
Total de bultos salidos................ 26,580

Total del movimiento durante el mes 79,051

Mollendo, 8 de febrero de 1919.

Luis P. Ampuero,
Agente Aduanero de Bolivia.

Ml. Alerionhs,
Secretario.

Detalle del movimiento de entrada y salida de de mercaderías en tránsito para Bolivia, habido por el puerto de Mollendo, durante el mes de Febrero de 1919.

FECHAS	NOMBRE DEL VAPOR	PROCEDENCIA	BULTOS
Fbro. 3	Limari........	Perú..............	811
3	Bajo California ...	Estados Unidos.........	1,413
4	Huasco...	Chile...............	3
4	Tol...........	Estados Unidos.......	17,575
6	Perú.	Estados Unidos y España...	1,271
6	Mantaro........	Estados Unidos..	4,082
13	Guatemala	Chile.........	2
13	México.	Inglaterra..............	2,634
13	Aysen	Estados Unidos....... ..	1,200
16	Cachapual	Chile...............	4
17	Mapocho........	Perú................	1,401
22	Hamershus.	Estados Unidos.........	7,000
24	Victoria........	Estados Unidos........	960
		Total de bultos llegados...	38,356

RESUMEN

Total de Bultos llegados..............	38,356
Total de bultos salidos..............	29,028
Total del movimiento en el mes........	67,384

Mollendo, 5 de marzo, de 1919

Luis P. Ampuero,
Agente Aduanero de Bolivia.

A. Cárdenas
Secretario

Importación a Bolivia, según guías corridas en la Aduana de Mollendo, durante el mes de Febrero de 1919

PROCEDENCIA	II ARTICULOS DE ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS				III MATERIAS PRIMAS Ó SIMPLEMENTE PREPARADAS			
	Bultos	Kilos	Valor	Bs	Bulos	Kilos	Valor	Bs.
Chile	500	23,970	4,150	—	—	—	—	—
España	175	8,349	7,760	—	—	—	—	—
EE. UU.	2.040	204,116	110,865	90	16,936	419,089	113,229	75
Francia	280	10.537	18,400	75	—	—	—	—
Inglaterra	159	11,245	10,500	—	—	—	—	—
Japon	—	—	—	—	—	—	—	—
Perú	3,604	328,962	126,535	,31	111	5,998	12,775	—
San Salvador	—	—	—	—	17	1,488	13,000	—
	8,738	587,179	278,212	67	17.064	426,535	139,004	75

PROCEDENCIA	IV ARTÍCULOS MANUEACTURADOS				TOTALES			
	Bultos	Kilos	Valor	Bs.	Bultos	Kilos	Valor	Bs.
Chile	4	636	1,759	43	504	24.606	5,909	43
España	141	16,670	56.169	—	316	25,109	63,929	—
EE. UU.	2,287	204,986	513,212	74	23.243	828,191	755,308	39
Francia	28	2,779	12,206	25	308	13,316	30,607	—
Inglaterra	654	55.903	293,616	12	813	67,148	304,116	83
Japo n	46	3,925	10,196	98	46	3,925	10,196	98
Perú	66	10,354	41,775	63	3,781	345,314	181,985	94
San Salvador	—	—	—	—	17	1,448	13 000	—
Totales	3,226	295,343	946,936	15	29,028	1.309,057	1.364,153	57

Luis P. Ampuero,
Agente Adunnero de Bolivia

A. Cárdenas,
Secretario.

Mollendo, 5 de Marzo de 1919



DIRECCIÓN NACIONAL
DE
ESTADÍSTICA Y ESTUDIOS
GEOGRÁFICOS

La Paz, Abril 1°. de 1919.

Al Señor Minisiro de Estado en el Despacho de Gobierno y Justicia,

Presente:

Señor Ministro:

El vasto campo de desenvolvimiento que abarca la Dirección Nacional de Estadística y Estudios Geográficos, para prestar beneficiosos servicios al país, impulsando su propaganda y haciendo que se conozcan en el extranjero y dentro de sus mismas fronteras todas sus modalidades, tanto estadísticas como geográficas, me han inducido a someter a ese Ministerio los propósitos que mantiene esta oficina acerca de la necesidad de crear una sección de canjes internacionales.

Entre las múltiples atribuciones que han sido conferidas a esta Dirección mediante los Supremos Decretos de 22 de Diciembre de 1896 y 29 de Diciembre de 1899 se encuentra especialmente la de organizar la sección de canjes internacionales de publicaciones de carácter estadístico y geográfico, con oficinas e instituciones de igual índole asi nacionales como extranjeras.

En todas las naciones y particularmente en las más adelantadas de la América del Sur, existen oficinas encargadas de difundir las publicaciones nacionales que provienen de fuentes administrativas, las cua-

les no solo se dedican a esparcir documentos de carácter científico que se dan a luz, sino también a coleccionar todas las demás publicaciones que en retribución les remiten las otras oficinas, llegándose a poseer en tal forma un verdadero archivo, en donde se encuentran coleccionados todas las obras impresas de índole oficial, del mundo entero.

Una sección análoga a la que me refiero ha funcionado con cierta regularidad, aunque con deficiencias deplorables, desde la fundación de la oficina hasta la época actual, sirviendo los numerosos canjes que tenemos establecidos con el envio de las producciones propias de ella, y también, no pocas veces, con las de otras procedencias oficiales, práctica que ha producido la acumulación de más de 15,000 volúmenes con que hoy cuenta la Biblioteca de esta repartición, fuera de las pulicaciones netamente nacionales que ascienden a una buena cifra de ejemplares, con cuyo contingente debemos establecer la sección de informaciones y consulta para todos los ciudadanos, nacionales o extranjeros, que tengan necesidad de verificar estudios sobre temas comerciales, industriales o de explotación de nuestras materias primas.

Ejercitando este servicio de canjes, hemos tenido también la ocasión de servir y atender pedidos que nos hicieran algunas de nuestras Legaciones y Consulados en el Exterior, los cuales al acusarnos recibo, nos han manifestado alguna vez que para sus informaciones oficiales, ningún Ministerio, ni aun al Ministerio del ramo, les remitían con regularidad las Memorias, Presupuesto nacional, u otras publicaciones de interés especial para dichos funcionarios, los cuales a su turno deben satisfacer las informaciones que a menudo les solicitan. Ha llegado el caso de que nuestro Ministro en Washington, señor Calderón, nos decía en carta oficial que, si la Dirección de Estadística no le remitiese las publicaciones oficiales, no recibiría ninguna del país e ignoraría su movimiento, asombrado de la falta de envío aun de la misma Memoria de Relaciones Exteriores. Varios consules se quejan en igual sentido y nos solicitan que les remitamos todo lo que se de a luz con carácter oficial, para estar enterados al día del desenvolvimiento administrativo de la República.

En esta circunstancia, la Dirección de Estadística cree que sería conveniente que ella se ocupe de la distribución de todas las publicaciones oficiales, remitiendolas no solo a las Legaciones y Consulados de Bolivia, sino a las sociedades culturales de la República, diarios principales de todas las capitales del Mundo, oficinas de canjes, de propaganda, etc,, etc., bajo su responsabilidad, para cuyo servicio, tanto los Ministerios de Estado como las Prefecturas y demás reparticiones nacionales, departamentales y aun municipales, le enviarían, obligadamente, un número de ejemplares que en ningun caso debería bajar de cincuenta.

El servicio indicado se ensancharía con los canjes internacionales de los respectivos Ministerios de Estado y Oficinas de carácter nacional que funcionan en las naciones europeas, americanas y otras, de las cuales recibiríamos, en reciprocidad, apreciables contingentes para incrementar la Biblioteca Internacional de Canjes, cuyo local dividido en secciones y materias diferentes serviría para la consulta de todos los funcionarios públicos, escritores de diarios, profesores y público en general.

Se propondría también con las mismas entidades ya citadas, canje de códigos, anuarios, reglamentos, leyes especiales, etc., etc., enriqueciendo así el arsenal bibliográfico extranjero. En el ramo de instrucción se organizaría canje de textos de pedagogía y enseñanza, reglamentos especiales, etc.. etc., procediendose en igual forma en todos los órdenes de la administración nacional con oficinas extranjeras de igual carácter.

Si esta idea fuese de la aprobación del Gobierno Supremo, el Tesoro Nacional o sea la Oficina de Fé Pública, facilitaría a esta Dirección la cantidad de trescientos bolivianos mensuales en estampillas de correo de diferentes valores emitidos a fin de hacer frente al recargado servicio de franqueo de nuestra oficina central de correos. Calculando 6,000 volúmenes que podriamos despachar anualmente entre mensajes,anuarios, informes, redactores de las Cámaras, etc., etc., que son las principales

publicaciones oficiales, consideramos suficiente la erogación que hemos fijado y que, por interés mismo de la estadística, sería debida y minuciosamente documentada.

Si el Gobierno creyere mas ventajoso eximir de gastos de franqueo todos los paquetes de impresos, libros, folletos, etc., procedentes de esta oficina, el resultado sería igualmente satisfactorio.

La creación de un funcionario que con el título de Jefe de Sección de Canjes Internacionales, se ocuparía del envío y distribución expresados y de la recepción de los canjes que se recibirían del exterior, es acaso lo que demandaría ulterior sanción legislativa. Las remisiones se harían bajo la inmediata vigilancia del superior respectivo, mediante listas prolijamente confeccionadas cuyo aviso de recepción exigido en cada remesa es de práctica y ha dado en esta oficina los mejores resultados.

Creada por ley de 27 de Septiembre de 1917 la Oficina Nacional de Bibliografía, ella podría centralizar en la Dirección de Estadística sin que su funcionamiento actual necesite los fondos que consultaba la expresada ley, ni más empleados que los actuales, agregándose únicamente el Jefe de Sección de Canjes.

Tal es, Señor Ministro, el proyecto que me permito someter a su ilustrado criterio, a fin de que si lo tiene a bien, se sirva someterlo al Supremo Gobierno.

Con sentimientos de consideración muy distinguida me repito como su atento—

Servidor.

M. ASCARRUNZ.

BOLIVIA
MINISTERIO DE GOBIERNO Y JUSTICIA
SECCIÓN DE GOBIERNO

Nº 4.983. La Paz, abril 8 de 1919.

Al Señor Director General de Estadística y Estudios Geográficos.

Presente.

Señor:

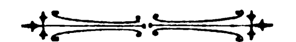
Me he impuesto de su importante oficio de 1º del mes en curso, en el que se sirve Ud. darme a conocer las innovaciones que se propone llevar a cabo en la Oficina de su cargo, que las encuentro muy laudables en mi concepto.

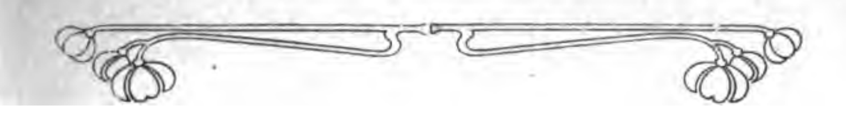
Al tomar nota de su citado oficio, me cabe expresar a Ud. que no habiendo una partida fija en el Presupuesto de este año, no será posible acceder por el momento y que después, en vista de la situación del Erario se le dará la autorización para crearse el cargo que indica.

Saludo a Ud. y me repito atento—

Servidor.

ISMAEL VAZQUEZ.





BOLETIN MENSUAL

DEL

Observatorio

Meteorológico y Sísmico

DEL

Colegio de San Calixto

Dirigido por P. P. de la Compañía de Jesús

ENERO 1919

La Paz Bolivia.

Días	Barómetro reducido a 0° C. y a la gravedad normal 400 mm +						Temperatura a la sombra Termómetro centígrado						Máx. al sol	Mín. por irrad.
	7 h.	14. h	21.h	Med.	Max.	Min.	7 h	14 h	21.h	Med.	Máx.	Mín.		
1	93,7	90,6	92,9	92,4	94,0	90,0	7,0	19,3	6,7	9,9	20,6	6,5	25,4	6,2
2	93,7	92,0	93,5	93,1	93,9	91,6	8,4	14,0	7,0	9,1	15,9	4,7	21,4	5,9
3	94,5	93,0	94,4	94,0	95,0	92,5	6,0	14,6	8,8	9,5	15,2	4,1	19,7	3,2
4	95,5	93,7	95,1	94,8	95,9	93,5	6,4	15,9	8,0	9,6	17,3	3,9	21,5	2,7
5	96,0	94,5	95,4	95,3	96,3	93,8	6,4	14,8	9,6	10,1	16,9	4,5	22,0	[illegible]
6	96,4	94,7	95,1	95,4	96,7	94,4	7,8	15,7	9,6	10,7	18,1	4,5	21,9	[illegible]
7	95,5	93,5	93,8	94,3	95,9	92,5	7,8	16,4	10,0	11,0	18,6	4,6	25,6	[illegible]
8	94,7	93,8	94,5	94,3	95,1	92,2	7,6	16,5	8,0	9,3	17,0	6,1	22,3	[illegible]
9	94,0	91,0	94,2	93,1	94,3	90,6	8,2	19,4	9,3	11,5	21,7	6,3	25,2	[illegible]
10	94,1	93,0	94,3	93,8	94,8	91,9	10,2	19,8	12,5	13,7	22,2	6,0	26,0	[illegible]
11	95,2	93,0	94,4	94,4	95,5	92,9	9,0	19,4	13,4	13,8	22,0	7,1	27,9	[illegible]
12	95,4	93,8	94,0	94,4	96,3	92,6	10,6	19,8	10,5	12,8	18,7	6,5	24,4	[illegible]
13	95,0	93,1	94,2	94,1	95,5	92,5	6,4	18,4	10,4	11,4	19,1	4,7	24,0	5,6
14	94,0	93,0	94,1	93,7	95,4	92,0	7,2	14,6	9,5	10,2	19,0	5,6	23,3	[illegible]
15	94,8	93,4	94,8	94,3	95,1	92,8	7,6	15,8	8,8	10,2	17,1	6,6	20,2	[illegible]
16	95,4	93,8	94,8	94,7	95,9	93,2	7,0	16,8	11,5	11 7	18,1	6,5	22,3	[illegible]
17	95,1	93,0	94,7	94,3	95,4	92,5	7,2	14,6	7,8	9,3	18,7	5,9	24,1	[illegible]
18	94,2	92,5	93,3	93,3	94,5	91,3	6,3	17,8	11,3	11,7	19,2	5,5	25,4	[illegible]
19	93,8	91,3	92,7	92,6	94,2	90,6	9,6	18,0	12,3	13,0	20,5	6,7	27,1	[illegible]
20	94,2	92,3	93,3	93,3	94,6	91,7	8,6	18,2	11,4	12,4	19,4	6,9	24,8	[illegible]
21	94,3	92,6	93,0	93,3	94,5	91,2	8,0	19,0	11,6	12,5	20,8	7,0	25,7	[illegible]
22	93,8	92,3	94,0	93,4	94,2	92,0	8,6	15,3	9,2	10,6	19,2	6,6	23,4	[illegible]
23	94,3	92,3	93,1	93,2	94,9	91,2	6,7	19,2	10,5	11,7	21,7	5,8	26,5	[illegible]
24	93,6	91,0	92,5	92,4	94,1	90,0	8,2	20,8	10,6	12,5	22,2	5,4	28,0	[illegible]
25	92,8	90,4	92,3	91,8	93,0	90,2	12,8	16,4	11,6	13,1	22,3	6,4	28,1	[illegible]
26	93,9	92,0	93,5	93,1	94,3	91,2	7,8	14,0	10,2	10,3	16,1	6,8	21,4	[illegible]
27	93,8	92,8	94,1	93,6	94,2	91,6	7,4	14,0	8,5	9,6	15,4	6,8	22,5	[illegible]
28	94,2	92,5	93,4	93,4	94,5	91,1	8,2	18,8	11,6	12,5	21,4	6,6	25,8	5,7
29	94,0	92,6	93,2	93,3	94,3	91,8	8,0	18,4	10,8	12,0	20,4	6,7	25,0	[illegible]
30	94,2	92,5	94,2	93,6	94,9	91,5	8,0	14,8	7,5	9,4	17,6	6,6	23,0	[illegible]
31	94,8	93,8	94,8	94,5	95,6	93,3	6,4	10,8	7,8	8,2	12,1	4,9	16,8	[illegible]
Med.	94,5	92,7	93,9	93,7	94,9	91,9	7,9	16,8	9,9	119,	11,8	5,9	23,9	5,0

Nota. Damos la presión reducida a 0° C, y a la gravedad normal; el valor de esta reducción es de—1 mm. 4.

Días	Humedad relativa						Tens	
	7 h.	14 h.	21 h.	Med.	Máx.	Mín	7 h.	1
1	80	10	75	55	90	7	5,56	4
2	68	15	62	48	98	12	5,94	3
3	73	29	63	55	90	15	5,31	5
4	73	16	55	48	92	12	5,53	3
5	79	22	38	47	95	13	5,88	4
6	71	14	35	40	95	9	6,05	3
7	69	25	45	46	85	19	6,93	5
8	83	24	60	56	90	22	6,68	4
9	86	11	45	47	80	4	7,20	3
10	52	0	40	31	67	0	5,53	2
11	13	7	21	14	70	3	2.19	3
12	72	21	70	54	85	12	7,30	4
13	86	14	55	51	100	9	7,30	4
14	88	37	65	63	88	12	6,71	5
15	91	28	70	63	92	20	7,11	5
16	88	22	40	50	90	18	6,60	5
17	88	52	98	79	92	21	6,60	7
18	97	25	60	61	98	14	6,85	5
19	70	21	52	48	92	0	6.28	5
20	83	14	40	46	98	5	7,19	5
21	89	16	55	53	90	2	7,10	4
22	83	32	60	58	89	12	7,19	5
23	88	8	30	42	90	8	6,49	3
24	79	8	42	40	75	6	6,06	3.
25	54	25	36	38	65	10	6,42	5.
26	83	21	40	48	89	18	6,79	3.
27	80	49	72	67	94	34	6,34	6.
28	86	18	37	47	88	2	7,20	4.
29	89	13	60	54	90	4	7.10	4.
30	91	28	72	64	92	17	7,33	5.
31	88	60	65	71	90	45	6,36	6.
Med.	78	22	53	51	89	12	6,39	4.

Para obtener la temperatura media a la s
(T 7 + T 14 + 2 T 21).

Días	7 h.
1	St A-S
2	S C, C-S
3	S-C
4	St. Ci
5	St. Ci
6	C-S, St, S-
7	St, S-C
8	St. Ci, S-(
9	Ci, C-S
10	St, Ci
11	Ci-Cu
12	Ci, S-C
13	A-S
14	St. Ci-Cı
15	C-S
16	A-S
17	S-C
18	N
19	Ci. Cu S-(
20	St, S-C
21	St.Ci S C
22	Ci, S-C
23	St, S-C
24	Ci, S-C
25	desp.
26	A-S,N
27	N, A S
28	Ci-cu
29	S-C
30	Ci, S C
31	N
Md.	

Nebulosidad					Evaporación	Lluvia	Obsesvaciones
	14 h.		21 h.				
8	Ci, C-S, C-N	0	desp.	0	3,6	9,6	Dos tomentas al N y SE; granizo y lluvia
10	N, C N	10	N	10	3,3	0,7	Tormentas al Nu y SE; relampagos al W 2:
10	C S, C-N	10	Ci. C-S	8	3,6		
6	C-S, C-N	6	desp.	0	4.2		Rocío
8	C S, C N	9	«	«	4,8		Rocío; tormenta al NW a las 35.30
8	C-S, A-S	10	«	«	5,2		Rocío
5	Cu, N	9	«	«	4,0		Rocío. Lluvia, Relámpagos
10	C-S, C N	9	C-S	10	4,0	2,7	Rocío; tempestad de viento 12 m. p. 1.
10	Ci, Cu	8	A-S	10	6.5	0,6	Tempestad de viento 18 m. p. seg.
10	Ci, C-S, Cu	10	C-S	10	7,8		
7	Cu. Ci, C-S	9	desp.	0	6,9		Relámpagos al NE a las 21 h.
10	N, C-S	10	Ci C-S	10	4,5	3,6	Relámpagos al SE; tormenta; lluvia
10	C-S	10	C S	10	4,9		Dos halos solares concéntricos; halo lunar
10	N,Ci, C-S	9	Ci. C-S ci cu	10	2,9	1,0	Rocío; tormenta a las 15; granizo y lluvia
10	N, C-S .	10	.S-S	10	3,1	1,0	Tormenta a las 11.15; lluvia
10	Ci, C-N	9	Ci, C-S	10	4,0		Niebla; llovizna inapreciables
10	N, C-N	9	N	10	2,5	6,2	Tormentas hacia el NE, E y W rospico.
10	Cu, N, C-N	9	Ci, C-S	10	3,7		Niebla; tormenta hacia el S. 14 h.
9	Ci, Cu	9	desp.	0	5,4		Relámpagos hacia el NE y S. a las 20 h.
10	Ci, C-S, C-N	10	«	«	4,7		
10	Ci, Cu	7	«	«	5,5		Relámpagos hacia el E a las 21
9	Ci, C-N	10	Ci. A-S	9	3,4		Rocío
5	Cu	4	desp.	0	5.1		
3	Cu, Ci, C N	9	A-S	10	5,8	0,5	Granizo y llovizna
0	N, C-N	10	N	10	5,3	2,2	Relámpagos hacia el S. y SE. lluvia
10	A-S	10	C-S	6	3,3	°	Tormenta lej. al NW; relámpagos al NE
10	Ci, C- N	9	N	10	3,1	1,0	Tormenta lejana hacia el E
9	Cu	6	C-S	3	5,5		Relámpagos al E y SE a las 21 h
10	Cu, Ci	9	Ci	6	5,8		Relámpagos hacia el NE a las 5 h
10	C S, C N	10	C-S	5	4,8	2,2	Tormenta lej. 11, 30; granizo y lluvia
10	N, A-S	10	A-S	10	2.8	4,8	Lluvia
					1,5		*E. Tortosa Lf.*



BOLETIN MENSUAL

DEL

Observatorio

Meteorológico y Sísmico

DEL

Colegio de San Calixto

Dirigido por P. P. de la Compañía de Jesús

FEBRERO 1919

La Paz Bolivia.

Sumario de los Nos. 13, 14 y 15

